

**Untersuchungen zur Epidemiologie
des Magen- Darm- Strongylidenbefalles
bei Weiderindern in Grünlandbetrieben
des Bayerischen Allgäus**

Felix A. Ehrle

Disbui. München

1988

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus dem Institut für Vergleichende Tropenmedizin und
Parasitologie der Tierärztlichen Fakultät der
Ludwig-Maximilians-Universität München

Vorstand: Professor Dr. R. Gothe

Arbeit angefertigt unter Anleitung von Prof. Dr. M. J. Forstner

**Untersuchungen zur Epidemiologie
des Magen- Darm- Strongylidenbefalles
bei Weiderindern in Grünlandbetrieben
des Bayerischen Allgäus**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde
der Tierärztlichen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität München

von
Felix A. Ehrle
aus
Innsbruck / Tirol

München 1988

Gedruckt mit der Genehmigung der Tierärztlichen Fakultät
der Universität München

Dekan: Prof. Dr. M. Rüsse

Referent: Prof. Dr. M. J. Forstner

Korreferent: Prof. Dr. H. Kräußlich

Tag der Promotion: 26. Februar 1988

Meinen Eltern und Roswitha gewidmet

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
I. Einleitung	1
II. Literaturbesprechung	2
A. Trichostrongyliden	2
1. Morphologie der Trichostrongyliden des Rindes	2
2. Entwicklungszyklus der Trichostrongyliden des Rindes	3
a. Exogene Phase	3
b. Endogene Phase	4
3. Pathogenese	6
4. Epidemiologie der Trichostrongylidose	7
a. Einfluß des Wirtsalters auf Empfänglichkeit, Befall und Wurmeausscheidung	9
aa. Kälber	9
bb. Jungrinder	10
cc. Milchkühe	11
dd. Die beim Rind vorkommenden Wurmparasiten	11
b. Schwankungen in der Befallsrate und -häufigkeit	13
aa. Kälber	13
bb. Jungrinder	14
cc. Milchkühe	14
c. Verseuchung der Weide durch die Blasscheidung von Rindern verschiedener Altersgruppen	16
aa. Kälber	16
bb. Jungrinder	17
cc. Milchkühe	18
d. Das Vorkommen infektionstüchtiger Larven auf Niederungsweiden (Hausweiden) und auf höher gelegenen Bergweiden (Almweiden)	19

B.	Weitere häufige Endoparasiten beim Rind	23
1.	Oesophagostomum radiatum (Rudolphi, 1803) und Oesophagostomum venulosum (Rudolphi, 1809)	23
2.	Bunostomum phlebotomum	24
3.	Dictyocaulus viviparus	24
4.	Strongyloides papillosus	27
5.	Moniezia benedeni	28
6.	Fasciola hepatica	29
7.	Kokzidien	31
C.	Zusammenfassung der Literaturbesprechung	33
III.	Eigene Untersuchungen	35
A.	Material und Methode	35
1.	Altersgruppen	35
2.	Im Voralpenland gebräuchliche Weideführungs- systeme	36
3.	Struktur und Auswahl der landwirtschaftlichen Betriebe	38
a.	Lindauer Betriebe Nr. 1 bis 12	38
b.	Oberallgäuer Betriebe Nr. 13 bis 15	41
c.	Unterstieg Alpe am Hochgrat bei Ober- staufen/ Steibis Nr. 16	44
4.	Probennahme	48
a.	Kotprobenentnahme	48
b.	Untersuchung auf überwinterte infektiöse Drittlarven von Magen- Darm- Strongylien	49
c.	Grasprobenentnahme	49
5.	Laboruntersuchungen	51
a.	Kotuntersuchung	51
aa.	Untersuchung auf Magen- Darm- Stron- gylideneier	51
bb.	Larvenanzüchtung und -differenzierung	51
cc.	Untersuchung auf Lungenwurmlarven	52
dd.	Untersuchung auf Leberegeleier	53
ee.	Untersuchung auf andere Parasiten	53

b.	Grasuntersuchung auf Magen- Darm- Stron- gylidenlarven	54
c.	Auswertung der Ergebnisse	56
B.	Ergebnisse	57
1.	Kälber	57
a.	Eiausscheidungsverlauf bei Kälbern im Kreis Lindau	57
b.	Verlauf der Weidenkontamination mit in- fektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf Kälberweiden im Kreis Lindau	60
c.	Eiausscheidungsverlauf bei Kälbern im Kreis Oberallgäu	63
d.	Verlauf der Weidenkontamination mit infektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf einer Kälberweide im Oberallgäu	64
e.	Andere Parasiten bei Kälbern beider Kreis- gebiete	67
aa.	Lungenwürmer, Dictyocaulus viviparus	67
bb.	Bandwürmer, Moniezia benedeni	68
cc.	Leberegel, Fasciola hepatica	69
dd.	Kokzidien	69
2.	Jungrinder der zweiten und dritten Weide- periode	70
a.	Eiausscheidungsverlauf bei Jungrindern der zweiten und dritten Weideperiode aus Heim- weidungsbetrieben im Kreis Lindau, die vor Weideaustrieb nicht behandelt wurden	70
b.	Eiausscheidungsverlauf bei Jungrindern auf Niederungsweiden von Alpbungsbetrieben im Kreis Lindau	72
c.	Ergebnisse der Grasuntersuchungen von Lindauer Jungrinderweiden	74
d.	Eiausscheidungsverlauf bei gegen Wurmbefall behandelten Jungrindern aus dem Oberallgäu	78

e.	Die Kontamination des Weidegrases mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf Jungrinderweiden im Oberallgäu	79
f.	Eiausscheidungsverlauf bei geälpten Jung- rindern (Unterstieg Alpe), die am Tag des Auftriebes gegen Wurmbefall behandelt wurden	82
g.	Kontamination des Weidegrases mit in- fektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf Jungrinderweiden der Unterstieg Alpe	83
h.	Andere Parasiten der Jungrinder der zwei- ten und dritten Weideperiode	86
aa.	Lungenwürmer, Dictyocaulus viviparus	86
bb.	Bandwürmer, Moniezia benedeni	87
cc.	Leberegel, Fasciola hepatica	88
dd.	Kokzidien	89
3.	Milchkühe	90
a.	Eiausscheidungsverlauf bei Milchkühen im Kreis Lindau	90
b.	Die Kontamination von Milchviehweiden im Kreis Lindau mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden	92
c.	Eiausscheidungsverlauf bei Milchkühen im Kreis Oberallgäu	95
c.	Andere Parasiten bei Milchkühen	97
aa.	Lungenwürmer, Dictyocaulus viviparus	97
bb.	Bandwürmer, Moniezia benedeni	97
cc.	Leberegel, Fasciola hepatica	98
dd.	Kokzidien	99

IV.	Besprechung der Ergebnisse	100
A.	Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden im Vergleich der Altersgruppen	100
1.	Kälber	100
2.	Jungrinder der zweiten und dritten Weideperiode	102
a.	Vergleich Heimweidungsbetriebe/ Älpungsbetriebe	102
b.	Kontamination der Alpweiden durch die Eiausscheidung geälpter Jungrinder	104
3.	Milchkühe	105
B.	Schwankungen in der Kontamination der Weideflächen mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden	106
1.	Kälberweiden	106
2.	Jungrinderweiden	108
a.	Niederungsweiden	108
b.	Jungrinderweiden der Unterstiege Alpe	109
3.	Milchviehweiden	111
C.	Andere Parasiten	113
1.	Lungenwürmer, Dictyocaulus viviparus	113
2.	Bandwürmer, Moniezia benedeni	114
3.	Leberegel, Fasciola hepatica	115
4.	Kokzidien	115
D.	Schlußfolgerungen	116
1.	Für die Rinder auf den Niederungsweiden in Heimweidungs- und Älpungsbetrieben	116
2.	Für die geälpten Jungrinder	117
V.	Zusammenfassung	119
VI.	Summary	122
VII.	Literaturverzeichnis	126

Danksagung

Lebenslauf



I. Einleitung

Im bayerischen Voralpenland dient die Älpung von Jungrindern einerseits der Entlastung der Hausweiden, der besseren Abhärtung der Tiere und der Stärkung des Gliedmaßenbandapparates, andererseits der Nutzung des Weidelandes in Höhenlagen, die maschinell nicht oder nur unter schwierigsten Arbeitsbedingungen zu bewirtschaften wären.

Für den Almerfolg sind verschiedene Faktoren von Bedeutung. Neben dem Futterangebot und dem Klima auf der Alp ist eine angemessene Vorbereitungszeit auf den *Heimweiden* von großer Bedeutung, da Rinder, die sich bereits mit Parasiten auseinandergesetzt haben, den harten Anforderungen während der Älpungszeit besser gewachsen sind (PROSL, 1986).

In den letzten drei Jahrzehnten wurden zahlreiche richtungsweisende Untersuchungen über Trichostrongyliden veröffentlicht, die es sich zur Aufgabe machten, die komplexe Epizootiologie dieser Parasitengruppe im Hinblick auf eine wirkungsvolle Unterbrechung des Lebenszyklus zu erforschen.

Von besonderem Interesse ist die Trichostrongylidose der Weiderinder im Voralpenland auf Grund des charakteristischen Klimas.

Vergleichbare Untersuchungen liegen aus den alpenländischen Gebieten Oesterreichs (SUPPERER und PFEIFFER, 1960; KUTZER, 1967; HINAIDY et al., 1972; PÖTSCH, 1976; PROSL, 1983; ders., 1986), der Schweiz (ECKERT, 1972; EISENEGGER und ECKERT, 1975; PERL et al., 1981) und Deutschland (BOCH, 1955; HÜTZ u. LAMINA, 1975; BERNHARD, 1979; BOCH und SPIESS, 1979) vor.

Um strategisch sinnvoll gegen Magen- Darm- Strongyliden vorgehen zu können, ist eine genaue Kenntnis ihrer Epidemiologie von Nöten.

Für das bayerische Allgäu fehlen bislang kontinuierliche Untersuchungen über eine Weideperiode hin, die Aufschluß über die Ursachen, den Aufbau und den Verlauf einer Infektion mit Trichostrongyliden geben.

Ziel dieser Arbeit ist es, im Bayerischen Allgäu den Verlauf des Infektionsgeschehens mit Magen- Darm- Strongyliden sowie deren Fluktuation im Vorkommen bei Rinderherden der verschiedenen Altersgruppen in einer Gegenüberstellung von *Heimweidungs-* und *Älpungsbetrieben* anhand von Kot- und Grasuntersuchungen herauszuarbeiten. Dazu wurden in zwei Kreisgebieten - Lindau und Oberallgäu - Untersuchungen in verschiedenen Höhenlagen durchgeführt.

II. Literaturbesprechung

A. Trichostrongyliden

Zur Familie der Trichostrongyliden gehören Würmer der Gattungen *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus* und *Nematodirus*. Die männlichen Exemplare besitzen, wie alle Vertreter der Ordnung Strongylida, am Hinterende eine Bursa copulatrix und zwei gleichlange Spikula. Die Weibchen legen dünnwandige Nematodeneier ab.

1. Morphologie der Trichostrongyliden des Rindes

Ostertagia ostertagi ist ein brauner Magenwurm mit kleiner flacher Mundkapsel und wird 6 bis 9mm lang.

Die Larve III ist bescheidet, 825 bis 925µm lang, hat 16 Mitteldarmzellen, ein sich gleichmäßig verjüngendes Hinterende und eine Scheidenschwanzlänge hinter dem Larvenschwanz von 55 bis 70µm.

Cooperia oncophora sind meist kleine rötliche Würmer mit einer auffallend verbreiterten und querverringelten Kutikula am Vorderende. Ihre Länge beträgt 4,5 bis 12mm.

Die Larve III ist bescheidet, 850 bis 950µm lang, am Vorderende abgerundet und hat lichtbrechende Strukturen, die als eine Gruppe von Fibrillen die bucale Kapsel umgeben (KEITH, 1953). Die Zahl der Mitteldarmzellen ist 16. Der Scheidenschwanz verjüngt sich ziemlich langsam und uniform und endet in einem weniger plumpen Punkt an der Spitze. Er ist 80 bis 100µm lang.

Trichostrongylus axei ist ein kleiner haardünnere rötlichbraune Magenwurm, besitzt eine Mundöffnung mit drei kleinen Lippen und ist 3 bis 6mm lang.

Die Larve ist bescheidet, 650 bis 750µm lang und hat 16 Mitteldarmzellen. Der Scheidenschwanz ist konisch und endet plump punktförmig. Die Ausdehnung der Scheide hinter dem Larvenschwanz beträgt 25 bis 39µm.

Nematodirus helvetianus sind fadendünne Würmer mit einer länglichen Kutikulaauftreibung am Vorderende.

Die Eier sind 160 bis 230 x 85 bis 120µm groß und haben 4 bis 8 Furchungskugeln.

Die Larve III ist bescheidet, 1095 bis 1142µm lang und hat 8 Mitteldarmzellen. Das Hinterende ist zweilappig mit fingerförmigem Fortsatz, die Scheidenschwanzlänge beträgt 207 bis 266µm.

Haemonchus contortus ist ein rötlicher Wurm, hat eine kleine Mundkapsel mit starkem Zahn, verfügt meist über seitliche Nackenpapillen und ist 18 bis 30mm lang.

Die Larve III ist bescheidet, 750 bis 850µm lang und hat 16 Mitteldarmzellen. Der Scheidenschwanz läuft spitz in einem peitschenförmigen Filament aus und die Scheidenschwanzlänge mißt 90 bis 110µm.

2. Entwicklungszyklus der Trichostrongyliden des Rindes

Nach BOCH u. SUPPERER (1983) legen die im Labmagen oder Dünndarm befindlichen adulten weiblichen Würmer Eier ab, die mit den Faezes ausgeschieden werden.

a. Exogene Phase

Das Ei entwickelt sich im Kothaufen unter optimalen Bedingungen in 15 bis 20 Stunden zur Larve I. Durch zwei Häutungen wird sie, im Schutz des Kotfladens, zur infektionstüchtigen Larve III, die ihre Hülle nicht abstreift und deswegen auch «bescheidete Larve III» genannt wird. Je höher die Temperatur im Kothaufen ist, desto aktiver wird die Drittlarve und wandert, jetzt wesentlich resistenter gegen Umwelteinflüsse (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Sonneneinstrahlung), aktiv aus diesem aus (KUTZER, 1967). Starke Regenfälle unterstützen die passive Verteilung der Larven im Umfeld des als Freßstelle gemiedenen Kothaufens (KUTZER, 1967; PROSL, 1986; BOCH u. SUPPERER,

1983). Die infektionstüchtigen Larven wandern in einem bestimmten Rhythmus, der vor allem durch Lichtverhältnisse, Temperatur und Feuchtigkeit gesteuert wird (KUTZER, 1967), an der Futterpflanze hoch und werden vom Endwirt aufgenommen.

b. Endogene Phase

Im Pansen oder im Labmagen verlieren die Drittlarven ihre Scheide und häuten sich weitere zweimal zu den geschlechtsreifen adulten Stadien, von denen die Weibchen nach der Kopulation Eier ablegen (BOCH u. SUPPERER, 1983; PROSL, 1986).

Während der endogenen Phase sind folgende Phänomene von großer epizootiologischer Bedeutung:

1. Hypobiose
2. spring- rise und
post- parturient- rise
3. self- cure

Michel (1974) zit. nach SCHMID (1986) definiert die «Hypobiose» als "zeitweilige Wachstumseinstellung eines Nematoden zu einem genau bestimmten Zeitpunkt in der frühen parasitären Entwicklung, wo eine derartige Unterbrechung ein fakultatives Element beinhaltet, das nur in bestimmten Wirten, unter bestimmten Bedingungen oder zu bestimmten Jahreszeiten auftritt und häufig nur einen gewissen Anteil der Wurmpopulation betrifft."

Eine gesteigerte Eiproduktion im Frühjahr, auch «spring- rise» genannt, tritt dann auf, wenn gewisse Faktoren entfernt werden oder ihre Wirkung stark abgeschwächt wird, welche primär die weitere Entwicklung und geschlechtliche Aktivität der Würmer bisher gehemmt haben. Dafür geben HÜTZ u. LAMINA (1975) als Ursachen die zu Ende gehende Gravidität, die einsetzende Laktation und die hormonelle Umstellung («post parturient- rise»), ein gewisser Verlust der bestehenden Immunität, entsprechendes Futterangebot oder neuerworbene Wurminfektionen an.

HÜTZ u. LAMINA (1975) bezeichnen «self- cure» als einen äußerst wirkungsvollen Mechanismus zur Regulierung der Wurmbürde der durch den spontanen Abgang der Würmer gekennzeichnet ist. Somit wird neuen Infektionen Platz gemacht. BOCH u. SUPPERER (1983) begründen diese Erscheinung mit einer antigenen Abwehr, die durch eine gesteigerte IgE- Produktion meßbar wird. Ferner sollen die allmählich sich erhöhenden pH- Werte im Labmagen ebenfalls für den Abgang der Magen- Darm- Strongyliden verantwortlich sein.

Von epidemiolgischer und pathogenetischer Bedeutung ist die Kenntnis der exo- und endogenen Entwicklungsdauer, der Ueberlebensfähigkeit der Parasiten im Freien, der Ort der Schädigung durch die Würmer im Wirt sowie deren Vermehrungsrate (Tab. 1).

Tabelle 1: *Epidemiologische Daten zur Trichostrongylidose beim Rind*

Wurmart	Ueberlebens- fähigkeit (Ueberwin- terung) auf der Weide bis zu ...	Präpa- tenz in Tagen	Sitz des Para- sit im Wirt	Produzierte Eimenge je Weibchen	Exogene Entwick- lungszeit in Tagen
Ostertagia spp.	9 - 12 Monate	18 - 22 (Typ I) 4 - 6 Monate (Typ II)	Lab- magen	500 - 800	6 - 9
Cooperia oncophora	9 - 12 Monate	17 - 22	Dünn- darm	600 - 1000	5 - 8
Cooperia punctata	9 - 12 Monate	13 - 14	Dünn- darm	600 - 1000	5 - 8
Tricho- strongylus spp.	6 Monate	21	Lab- magen	100 - 200	4 - 5
Nemato- dirus spp.	bis zu zwei Jahren	21 - 26	Dünn- darm	60 - 100	17 - 20
Haemonchus spp.	selten	21 - 24	Lab- magen	5000 - 10000	5 - 7

Nematodirus unterscheidet sich durch die Entwicklung der Drittlarve, die sich teilweise im Ei vollzieht. Die infektionstüchtige Larve III überwintert in der Regel im Ei und schlüpft erst im darauffolgenden Frühjahr bei wärmeren Temperaturen.

3. Pathogenese

WINKLER (1987) erörtert, daß von den Würmern der Familie Trichostrongylidae die Labmagenparasiten der Gattung *Ostertagia* und die Dünndarmparasiten der Gattung *Cooperia* sowohl in der Verbreitung als auch in der Verursachung wirtschaftlicher Schäden die wichtigsten Vertreter sind. *Ostertagia ostertagi* ist die pathogenste Art. Ihre Larven zerstören die Labmagendrüsen (BOCH u. SUPPERER, 1983). Bei stärkerem Befall kommt es zur Bildung zahlreicher Knötchen, die der Labmagenschleimhaut ein kopfsteinpflasterartiges Aussehen verleihen. Vor allem die größeren und empfindlicheren salzsäureproduzierenden Belegzellen werden zerstört und damit die Umwandlung von Pepsinogen zu Pepsin verhindert, so daß die Plasmapepsinogenwerte in der dritten Woche um das Fünffache erhöht sind. (WINKLER, 1987). In der Folge unterbleibt die Denaturierung von Nahrungseiweiß, gleichzeitig geht der notwendige bakteriostatische Effekt verloren (BOCH u. SUPPERER, 1983). Durch Lockerung der Interzellularbrücken kommt es zu Verlusten an Albumin, Plasmaglobulinen, Gewebeflüssigkeit und Elektrolyten. Pepsinogen tritt in die Blutbahn über. Wesentlichste klinische Symptome sind Diarrhoe, struppiges Haarkleid, schlechte Futterverwertung und erhebliche Gewichtsverluste.

Nach BOCH u. SUPPERER (1983) werden zwei Formen der Ostertagiose unterschieden:

Sommerostertagiose (Typ I): Es sind vor allem Jungrinder der ersten Weideperiode betroffen. Während der Hauptinfektionszeit in den Monaten Juli - August kommt es zur massenhaften Aufnahme von auf der Weide vorhandenen Drittlarven von Magen- Darm- Strongyloiden, welche Ende August, Anfang September zur klinischen Erkrankung dieser Jungtiere führen.

Winterostertagiose (Typ II): Die von den Jungrindern im Herbst (bei niederen Temperaturen) aufgenommenen Larven III verursachen als hypobiotische Larven IV keine akute Erkrankung (Prätyp II). Erst im Spätwinter bei steigender Außentemperatur, längerer täglicher Belichtungszeit, Abgang der adulten Würmer nach der Patentzeit sowie sinkender Immunabwehr des Wirtstieres (SCHMID, 1986) entwickeln sich die gehemmten Larven zu geschlechtsreifen Würmern und führen zu dem oben beschriebenen Krankheitsbild. Im allgemeinen ist diese Form der Ostertagiose (Typ II) noch während der Aufstallung, gelegentlich allerdings erst zu Beginn der zweiten Weideperiode («verzögerte Winterostertagiose») zu erwarten (BOCH u. SUPPERER, 1983). Durch Mischinfektionen verursachte Trichostrongyliden werden vom Krankheitsbild der Ostertagiose überdeckt. *Cooperia* und *Trichostrongylus* sind neben *Ostertagia* die pathogenetisch bedeutsamsten Magen- Darm-Strongyliden.

4. Epidemiologie der Trichostrongylidose

Für den Ausbruch der "Magenwurmseuche" gibt WETZEL (1950) drei Ursachen an: neben der Stärke der Verseuchung des Grünlandes ist die Möglichkeit der Massenaufnahme von ansteckungsfähigen Larven sowie die Empfänglichkeit der Tiere von Bedeutung. Der Verseuchungsgrad hängt im wesentlichen von der Zahl und Ausscheidungsrate der Parasitenträger, der Besatzdichte pro Hektar Weideland sowie von den die Entwicklung und Lebensdauer der ansteckungsfähigen Larven fördernden Umweltbedingungen (Klima, Bodenstruktur, pH- Wert des Bodens, Pflanzendecke), ab.

Uebereinstimmend berichten MÜLLER (1938), WETZEL (1950), BOCH (1955), LIEBMANN u. BOCH (1959), BOCH (1965), ders., (1966), BÜRGER et al. (1966), HINAIDY et al. (1972), HÜTZ u. LAMINA (1975), PÖTSCH (1976), EISENEGGER u. ECKERT (1975), PROSL (1983, 1986), daß die Trichostrongylidose durch eine Mischinfektion vor allem mit den drei Gattungen *Ostertagia*, *Cooperia*, und *Trichostrongylus* verursacht wird.

Die Gattungen *Haemonchus* und *Nematodirus* spielen eine untergeordnete Rolle.

Es wird aber auch der Befall mit *Oesophagostomum*, *Chabertia*, *Bunostomum* und *Strongyloides* erwähnt, Würmer die nicht zur Gruppe der Trichostrongyliden gehören (BERNHARD, 1979; BORGSTEEDE u. VAN DER BURG, 1982).

Viele Autoren befaßten sich mit dem *Ostertagia-Cooperia-Komplex*, der hauptsächlich für die Krankheitserscheinungen bei der Trichostrongyloidose verantwortlich ist. Das bestätigen Untersuchungen aus Deutschland von BÜRGER et al. (1966), NEUMANN u. WEISSENBURG (1975), GRAFNER et al. (1980), BERNHARD (1979), für Oesterreich von HINAIDY et al. (1972), PROSL (1986), für die Schweiz von EISENEGGER u. ECKERT (1975) und PERL et al. (1981), für Großbritannien MICHEL et al. (1970), TAYLOR u. CAWTHORNE (1972), für Frankreich von RAYNAUD et al. (1974), für die Niederlande von BORGSTEEDE u. VAN DER BURG (1982), für die USA von YAZWINSKI u. GIBBS (1975), CIORDIA (1975), BAKER et al. (1981), SCHILLHORN VAN VEEN u. MELANCON (1984), für Australien von OVEREND (1984) und für Norwegen von THARALDSEN u. HELLE (1984). DONALD (1964) gibt für Kälber auf den Fiji Inseln *Cooperia* als dominierende Gattung an.

Diverse Autoren, auch in neuerer Zeit, belegen durch Untersuchung von Magen- Darmtrakten geschlachteter Rinder in beeindruckender Weise, daß kein direkter Zusammenhang zwischen der tatsächlichen Wurmbürde und der in der Diagnostik ermittelten Eizahl besteht (BERNHARD, 1979; KAUFMANN, 1986).

Wiederholt wird darauf hingewiesen, daß Weiderinder eine höhere Befallsrate aufweisen als im Stall gehaltene Rinder (BERNHARD, 1979; KAUFMANN, 1986; EISENEGGER u. ECKERT, 1975; BAIRDEN u. ARMOUR, 1981).

a. Einfluß des Wirtsalters auf Empfänglichkeit, Befall und Wurmeiascheidung

aa. Kälber

HÜTZ u. LAMINA (1975) stellten fest, daß bei aufgestellten Kälbern bis zu etwa sechs Monaten die Bedeutung des Magen- Darmfadenwurmbefalls nicht groß ist. Hingegen fallen nach ihren Beobachtungen Jungrinder bis zum Abschluß der ersten Weideperiode etwa zu 3% durch Tod aus.

Durch Untersuchungen von BÜRGER et al. (1966), MICHEL et al. (1979) und HERLICH (1982) wird die Pathogenität von *Ostertagia* unterstrichen. BÜRGER et al. (1966) erwähnen, daß bei etwa vier Monate alten Kälbern eine einmalige Aufnahme von 100.000 infektiösen Larven von *Ostertagia ostertagi* ausreicht, um klinische Symptome zu erzeugen. HERLICH (1982) infizierte sechs Monate alte wurmfrei aufgezogene Kälber mit verschiedenen Infektionsdosen von *Ostertagia*. Tiere, denen 90.000 infektiöse Larven oral verabreicht wurden, starben drei Wochen später. Tiere, die mit 50.000 bis 90.000 Larven III infiziert wurden, zeigten 10 Tage p. i. weichen Stuhl bzw. Diarrhoe. Die klinischen Symptome traten in Form von Appetitlosigkeit, Gewichtsverluste und ab dem 18. Tag als ausgesprochene Diarrhoe auf.

MICHEL et al. (1979) wiesen nach, daß sich nicht inhibierte Larven in Kälbern schneller entwickeln als bei Färsen oder solchen Rindern, die im vierten bis sechsten Monat trächtig sind. ARMOUR et al. (1979) hebt die Bedeutung des Plasmapepsinogenspiegels als diagnostisches Hilfsmittel hervor und fand, daß Kälber einen Anstieg auf ein mittleres Maximum von 7,0 IU Tyrosin am Ende der ersten Weideperiode aufwiesen.

Kälber bilden gegen eine Infektion mit *Ostertagia ostertagi* in der ersten Weidesaison noch keine belastbare Immunität aus (MICHEL et al., 1979), hingegen spricht das Immunsystem schon bei einmaliger Infektion mit *Cooperia* an. Die weitere Auseinandersetzung mit diesem Parasiten führt bis gegen Ende der ersten Weideperiode weitestgehend zur Immunität (KLOOSTERMANN u. VAN DEN BRINK, 1981).

bb. Jungrinder

In untersuchten Magen- Darmtrakten von Jungrindern der 2. Weideperiode fanden BÜRGER et al. (1966) in Deutschland 13 Trichostrongylidenarten, HINAIDY et al. (1972) 13 und PÖTSCH (1976) 9 Trichostrongylidenarten in Oesterreich, EISENEGGER u. ECKERT (1975) 13 Trichostrongylidenarten in der Schweiz.

Die prozentuale Häufigkeit der Trichostrongyliden im Jahresmittel ergibt sich nach diesen Untersuchungen wie folgt:

	<i>Ostertagia ost.</i> in %	<i>Cooperia onc.</i> in %	<i>Trichostr. axei</i> in %
BÜRGER et al. (1966) - BRD	65,35	-	-
HINAIDY et al. (1972) - A	80,0	40,0	-
PÖTSCH (1976) - A	90,1	14,8	57,4
EISENEGGER u. ECKERT (1975) - CH	65,35	31,4	-

Gegen Ende der Stallperiode im März beginnen sich die hypobiotischen Larven im Wirt weiterzuentwickeln. Es kommt zu einem Anstieg der Biauusscheidung, der durch die im Verlauf der ersten Weideperiode erworbenen Immunität, die bis zum 18. bis 20. Lebensmonat aufgebaut wird, gering bleibt. Zu Krankheitsausbrüchen kommt es bei Jungrindern kaum (BÜRGER et al., 1966; HÜTZ u. LAMINA, 1975; PERL et al., 1981; PROSL, 1983). Das Rind der zweiten Weideperiode gilt deshalb als «stummer Parasitenträger».

Nach HÜTZ u. LAMINA (1975) liegt der wahre Schaden der subklinischen Parasitose in der Leistungsminderung der Tiere.

cc. *Milchkühe*

Darunter versteht man Rinder, die mindestens einmal abgekalbt haben und in Laktation stehen. BÜRGER et al. (1966) bezeichnen sie auch als Rinder der 3. bis 9. Weideperiode .

Lange Zeit glaubte man irrtümlich, der Trichostrongylidenbefall spiele für Milchkühe keine bedeutende Rolle. Die Anzahl aufgefundenen Würmer in ausgewaschenen Magen- Darmkanälen von Schlachttieren konnten vom Gegenteil überzeugen. Wie bei den anderen Altersklassen der Rinder, handelt es sich auch beim Trichostrongylidenbefall der Milchkühe um Mischinfektionen, die in erster Linie durch Würmer der Gattung *Ostertagia* bedingt sind. BERNHARD (1979) fand bei ihren Schlachttieruntersuchungen an 198 Milchkühen eine 100%-ige Befallsexpensität, wobei der Labmagen stets mit Parasiten befallen war. *Ostertagia* konnte als häufigste Gattung nachgewiesen werden; der Anteil gehemmter Larven lag bei 96%.

Nach diesen Untersuchungen von BERNHARD (1979) waren Weidetiere erheblich stärker befallen (Ø 15678 Würmer) als im Stall gehaltene Rinder (Ø 2836 Würmer).

Der wirtschaftliche Schaden durch Parasitenbefall liegt bei Milchkühen eindeutig im Rückgang der Milchmenge, verbunden mit einer Minderung von Fett- und Eiweißgehalt (BERNHARD, 1979).

dd. *Die beim Rind vorkommenden Wurmparasiten*

Von besonderem Interesse ist der tatsächliche Befall mit Endoparasiten. Darauf gerichtete Untersuchungen (post mortem) zeigen die Artenvielfalt in den verschiedenen Altersgruppen. (Tab. 2).

b. Schwankungen in der Befallsrate und -häufigkeit

aa. Kälber

Die Höhe der Eiausscheidung bei aufgestellten Kälbern spielt nach Untersuchungen von HÜTZ u. LAMINA (1975) für die Epidemiologie eine unwesentliche Rolle, wenn auch der Prozentsatz der Ausscheider bei 3,9% liegt (BÜRGER et al., 1966).

Die Wurmbürde befallener Kälber nimmt ca. 3 Wochen nach Weideauftrieb rasch zu und ergibt schon innerhalb der folgenden 7 Wochen den Höchststand (BÜRGER et al., 1966; EISENEGGER u. ECKERT, 1975). Die Gattungen *Cooperia* und *Ostertagia* sind zu dieser Zeit vorherrschend (WETZEL, 1967; BAKER et al., 1981).

EISENEGGER u. ECKERT (1975) wiesen durch Schlachtung von Indikatorkälbern auf schweizer Almweiden in zwei aufeinanderfolgenden Jahren von Mai bis Juli einen verhältnismäßig geringen Trichostrongylidenbefall nach, der im ersten Jahr ab Ende Juli bis Mitte August sprunghaft zunahm, während es im zweiten Jahr erst ab Ende August bis Mitte September zu einem solchen Höhepunkt kam. Im zweiten Jahr betrug der Anteil von *Ostertagia* an der Gesamtwurmbürde Anfang Mai 56,3%, Mitte Juli 74,6% und Anfang Oktober 55,3%. Umgekehrt verhielt sich der Anteil von *Cooperia*, welcher von Mai mit 42,3% bis Mitte August auf 22,3% abnahm, um dann bis Anfang Oktober auf 36,7% zuzunehmen. *Nematodirus helvetianus*, *Trichostrongylus* und *Haemonchus* waren in zunehmender Tendenz ab Ende Juni, mit einem Höchststand von 8% im Oktober, nachweisbar. Zum Ausgang der Weidesaison verringerte sich die tatsächliche Anzahl der Trichostrongyliden erheblich.

bb. Jungrinder

Der saisonale Verlauf des Befalls von zweitsömmerigen Jungrindern stellt sich graphisch als flacher Kurvenverlauf dar, der, wie aus zahlreichen Larvendifferenzierungen aus Kotkulturen hervorgeht, in erster Linie vom *Ostertagia-Cooperia-Komplex* bestimmt wird. Nach EISENREGER u. ECKERT (1975) gilt für die Schweiz folgendes: Ueber die Wintermonate von November bis Anfang März scheiden die Jungrinder nur geringe Eimengen aus. Ab März beginnt sich ein Anstieg abzuzeichnen, der sich nach dem Weideaustrieb Anfang Mai bis zu einem ersten Gipfel Mitte Juni steigert. Es folgt eine gleichbleibend hohe Eiausscheidung in den Monaten Juni bis Ende August, dann eine weitere Erhöhung bis zum Maximalwert Ende September bis Anfang Oktober. Gegen die Wintermonate hin sinkt die Eiausscheidung stark ab und sistiert fast völlig in den Monaten Dezember bis Ende Februar.

ECKLUNDT (1981) beschreibt für norddeutsche Verhältnisse bei Jungrindern der zweiten Weideperiode einen Anstieg der Eiausscheidung im Juni bis zu 60 Eiern pro Gramm Kot (EpG) und Mitte August bis zu einem EpG-Wert von 76.

EBNER (1982) stellt auf Grund von Larvendifferenzierungen fest, daß bei geälpten österreichischen Jungrindern der zweiten und dritten Weideperiode die Gattung *Ostertagia* überwiegt, während in Norddeutschland unter maritimem Klimaeinfluß durchwegs die Gattung *Cooperia* dominiert (STEINER-BONHUIS, 1980; ECKLUNDT, 1981; GÜLDENHAUPT, 1981).

cc. Milchkühe

Die jahreszeitlichen Schwankungen der Befallszahlen von Trichostrongyliden bei Milchkühen im bayerischen Voralpenland erreichen während der Weidesaison zwei Höhepunkte, die im wesentlichen den Ostertagiabefall der Weidetiere spiegeln. Nach BERNHARD (1979) kommt es im Frühjahr bei Weidemilchkühen zu einem rapiden Anstieg, der im Mai gipfelt (48.050 *Ostertagia* spp.). Zum August hin sinkt die Anzahl der Würmer ab, um bis zum Ende der Weidesaison wieder stetig zuzu-

nehmen. Die geringsten Befallszahlen erscheinen, übereinstimmend mit den Untersuchungen aus den Niederlanden (BORGSTEEDE u. VAN DER BURG 1982), im Dezember. *Ostertagia* ist nach Aussage von BERNHARD (1979) der Parasit, der zu allen Zeitpunkten zahlenmäßig überwiegt. Sie stellt heraus, daß die im Stall gehaltenen Kühe immer erheblich geringer verwurmt sind als Kühe mit Weidegang.

Nach neuesten Untersuchungen von KAUFMANN (1986) waren im schweizer Voralpengebiet 90,7% von 140 erstlaktierenden Kühen zu 84,2% mit *Ostertagia ostertagi* und zu 64,3% mit *Trichostrongylus axei* verwurmt.

BORGSTEEDE u. VAN DER BURG (1982) ermittelte in den Niederlanden durchschnittlich 3011 Würmer, mit einer Dominanz der Arten *Ostertagia ostertagi* (94%) und *Trichostrongylus axei* (75%). Das geometrische Mittel gehemmter Larven lag bei 685.

In Australien fand OVEREND (1984) bei 68 Milchkühen im Alter von 2 bis 13 Jahren eine mittlere Wurmbürde von 14.800 Trichostrongyliden, wobei *Ostertagia ostertagi* mit 93% deutlich überwog.

Prozentual treten gehemmte Larven am häufigsten im Winter und am wenigsten im Sommer auf (BERNHARD, 1979). Neben *Ostertagia ostertagi* kommen geringe Zahlen von gehemmten *Trichostrongylus axei*-Larven vor, mit einer steigenden Tendenz im Herbst (BORGSTEEDE u. VAN DER BURG, 1982; BERNHARD, 1979).

c. Die Verseuchung der Weiden durch die Eiausscheidung von Rindern
verschiedener Altersgruppen

aa. Kälber

Die Eiausscheidung während der Stallhaltungsperiode ist von untergeordneter Bedeutung (BÜRGER et al., 1966; HÜTZ u. LAMINA, 1975). In den ersten zwei Wochen nach Weideaustrieb ist die Anzahl der ausgeschiedenen Eier noch gering (BÜRGER et al., 1966). Bereits nach der dritten Woche sind meist alle Tiere in erheblichem Maße befallen (BÜRGER et al., 1966; EISENEGGER u. ECKERT, 1975; MICHEL et al., 1979; ARMOUR et al., 1979; STEINER- BONHUIS, 1980; PERL et al., 1981; ECKLUNDT, 1981; EBNER, 1982; PROSL, 1983; SCHILLHORN VAN VEEN u. MELANCON, 1984; PROSL, 1986) und die Eiausscheidung nimmt zu. Schon in dieser Phase dominieren *Ostertagia*- und *Cooperia*- Arten (WETZEL, 1967). Andere Gattungen (*Trichostrongylus*, *Haemonchus* und *Oesophagostomum*) kommen in nur geringer Anzahl vor (EISENEGGER u. ECKERT, 1975).

Sektionsbefunde an Kälbern aus den USA (BAKER u. FISK, 1986) und der Schweiz (EISENEGGER u. ECKERT, 1975) geben das Vorkommen von *Nematodirus helvetianus* an der Wurmbürde des Dünndarms im Frühjahr mit 1,05 bzw. 3,6% an. Die Autoren beziehen sich hier auf Schlachtbefunde von zwei bzw. drei Indikatorkälbern.

Ein stetiger Anstieg der Eiausscheidung führt meist im Monat Juni/ Juli zum ersten Gipfel, wobei Eizahlen von über 1000 pro Gramm Kot keine Seltenheit sind (EISENEGGER u. ECKERT, 1975). Während dieser Zeit findet eine maximale Verseuchung der Niederungsweiden mit Wurmeiern statt (PROSL, 1983).

Im Juli und August ist die mit den typischen klinischen Symptomen einer Gastroenteritis verbundene «Sommerostertagiose» (Ostertagiose Typ I) zu erwarten. Die erste Larvengeneration entwickelt sich aus diesen Eiern und ist im August und September auf den Weiden in großer Zahl präsent. Im Verlauf des Monats August bis September nimmt die Eiausscheidungsrate auf Grund des geringeren Auftretens von *Cooperia*- Arten (BÜRGER et al., 1966; ECKLUNDT, 1981; EBNER, 1982) ab. KLOOSTERMANN u. VAN DEN BRINK (1981) führen dies auf früh-

zeitige Immunreaktionen zurück. Nach HENRIKSEN (1981) bildet sich bereits 1½ bis 2½ Monate nach Aufnahme von 400.000 infektiösen Larven eine Immunität aus (weitere Literatur bei SCHMID, 1986). Der Eiausscheidungsverlauf der Gattung *Ostertagia* bleibt im wesentlichen konstant.

Eine verzögerte Zunahme der Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden mit Höhepunkt im September zeigt sich nach Untersuchungen von PERL et al. (1981), EBNER (1982) und PROSL (1986) auf schweizer und österreichischen Almweiden. PROSL (1986) führt dies auf die kürzere Weidedauer (Ø 90 Tage) und das rauhere Klima in den Alpen zurück. Bis zur Aufstallung verläuft die Eiausscheidung auf einem konstanten Niveau mit ca. 80 Eiern pro Gramm Kot (EpG) (PERL et al., 1981).

Für Kälber auf Niederungsweiden ist das Infektionsrisiko auch noch in den Monaten September bis November hoch. Sie verfügen aber bereits über eine gute Immunität gegenüber *Cooperia*. Solche Kälber scheiden nach der Aufstallung zwar relativ wenig Eier aus, sind aber dennoch massiv mit *Ostertagia* befallen. (MICHEL et al., 1970).

bb. Jungrinder

Je nach Immunitätslage und stattgehabten Infektionsmöglichkeiten während der ersten Weideperiode, scheiden sie im Frühjahr nach reaktiviertem Entwicklungszyklus hypobiotischer Larven meist ab Ende Februar in geringem Maße Eier aus. Vom Beginn des Weideaustriebs an wird mit der erneuten Infektionsauseinandersetzung mit überwinterten Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden das Immunsystem wieder angeregt. Die Eiausscheidung geht auf Grund der Abnahme von *Cooperia* zurück und bleibt, mit Ausnahme geringer Erhöhungen im frühen Hochsommer und im Herbst, auf einem konstant niedrigen Niveau von ca. 50 - 60 EpG. (BÜRGER et al., 1966; ECKLUNDT, 1981).

Im alpinen Weidegebiet tritt bei Jungrindern eine Verzögerung im Anstieg der Eiausscheidung mit Maximum im September auf (PROSL,

1986). Insgesamt bleibt allerdings die Anzahl der ausgeschiedenen Eier während der Weideperiode erheblich niedriger als bei Kälbern (EISENEGGER u. ECKERT, 1975).

cc. Milchkühe

In vergleichenden Untersuchungen von Kot und den Magen- Darmtrakten geschlachteter Milchkühe stellten BERNHARD (1979), PÖTSCH (1976), OVEREND (1984) und KAUFMANN (1986) einhellig fest, daß zwischen dem Einachweis im Kot und der tatsächlichen Wurmbürde kein signifikanter Zusammenhang besteht.

Trotz konstant niedriger Eiausscheidungsraten während der gesamten Weideperiode, die nach FOX u. JACOBS (1980) im Mittel bei 4,8 EpG liegt, kann nach ihren Aussagen eine Kuh bei einer Ausscheidung von 30kg Kot pro Tag die Weide täglich mit 150.000 Nematodeneiern kontaminieren.

Anschaulich zeigen BURROWS et al. (1980/ a) die Zunahme der Eiausscheidung im Frühjahr bei Milchkühen während der Stallhaltungsperiode von März bis Mai auf. Sie folgern, daß dieser «spring- rise»-Effekt aus der Reaktivierung hypobiotischer *Ostertagia*-larven und deren saisonalen Weiterentwicklung stammt. Diese Vermutung wird durch Post mortem- Untersuchungen von BERNHARD (1979) und BAIRDEN u. ARMOUR (1981) erhärtet.

d. Das Vorkommen infektionstüchtiger Larven auf Niederungsweiden
(Hausweiden) und auf höher gelegenen Bergweiden (Almweiden)

Auf Niederungsweiden wurde schon durch zahlreiche Autoren ein Ueberwintern bestimmter Trichostrongylidenlarven nachgewiesen. WETZEL (1950) vertritt zwar die Ansicht, daß Infektionslarven zu einem hohen Hundertsatz absterben, weist aber zugleich auf die höhere Widerstandsfähigkeit von Larven der weniger eierproduzierenden Gattungen (*Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Nematodirus*) hin. BÜRGER et al. (1966) vermuten ein Ueberwintern von Larven auf Kälberweiden auf Grund des raschen Anstiegs der Eiausscheidung bereits drei Wochen nach Austrieb, der vor allem durch *Cooperia* und zu einem geringen Teil durch *Ostertagia* bedingt war.

BARTH (1969) beschreibt die Entwicklung vom Ei zur Infektionslarve und vermerkt dabei, daß diese infektiösen Wurmlarven auf der Weide ein Jahr und länger lebensfähig bleiben können.

KUTZER (1967) erkannte, daß die im August und September ausgeschiedenen Trichostrongylideneier für die Ueberwinterung die größte Bedeutung haben. Er fand bei den sich daraus entwickelnden Drittlarven ca. 1% *Ostertagia ostertagi* und 4% *Cooperia oncophora*, die bis zum Beginn der neuen Weideperiode infektionstüchtig blieben. Im höhergelegenen Versuchsgebiet "Alpenvorland" waren es dagegen nur 0,2 bzw 1%. Er konnte daraus schließen, daß die überwinterten Trichostrongylidenlarven ausreichen, um erneut eine Trichostrongylidose zu verursachen.

Das Austreiben von Kälbern im zeitigen Frühjahr auf die im Vorjahr mit Trichostrongyliden verseuchten Weiden ist nach Ansicht von MICHEL et al. (1970) eine große Gefahrenquelle für eine starke Larveninfestation im Juni - Juli, da diese Tiere auf Grund ihrer hohen Empfänglichkeit für diese Parasiten bereits nach drei Wochen hochgradig Wurmeier ausscheiden. Somit kontaminieren sie die Weiden in einem erheblichen Maße.

Das Ueberwintern großer Mengen von infektionstüchtigen Trichostrongylidenlarven (LIII) konnte durch verschiedene Untersuchungen in Norddeutschland nachgewiesen werden. ECKLUNDT (1981) fand auf

Kälberweiden im April vor Weideaustrieb noch 2848 LIII pro kg Trockengras.

EISENEGGER u. ECKERT (1975) konnten durch wurmfrei aufgezogene Indikatorkälber, die im Frühjahr für 2- 3 Wochen auf verseuchte Weideflächen mit einer 7 bis 7½ Monate währenden Winterruhe ausgesetzt und anschließend geschlachtet wurden, ein Ueberwintern der Larven von *Ostertagia* (56% bzw. 13% der Gesamtwurmbürde), *Cooperia* (42% bzw 52% der Gesamtwurmbürde) und *Nematodirus helvetianus* (1,3% bzw. 34% der Gesamtwurmbürde) nachweisen.

In den USA stellten BAKER u. FISK (1986) das Ueberwintern hauptsächlich von *Ostertagia*- Larven mit Indikatorkälbern fest, die im Frühjahr am stärksten befallen waren.

Auf Almweiden ist das Ueberwintern der infektionstüchtigen Trichostrongylidenlarven als Ausgangspunkt für eine sich neu aufbauende Parasitengeneration noch nicht lange bekannt. Erste Untersuchungen hierzu führte Perl 1979 (PERL et al., 1981) bei Jungrindern der ersten und zweiten Weideperiode auf alpenländischen Almweiden durch. Er sammelte Kotfladen auf Hochalmweiden von 1950 bis 2400m über NN, die überwinterten und dort mindestens 8½ Monate seit der letzten Beweidung lagen. Er fand lebende Drittlarven von *Cooperia* bis zu einer Höhe von 2350 m, während er solche von *Ostertagia* nur bis zu 2150 m nachweisen konnte.

Neueste umfassende Untersuchungen von PROSL (1986) geben einen genaueren Einblick in die Art der Ueberwinterung der Trichostrongylidenlarven. In einer Höhe von 800 m über NN entwickeln sich die Parasiten im Kot und wandern von diesem in die nähere Umgebung. Unter einer geschlossenen Schneedecke überwintern sie fast ohne Verluste. Jedoch im April und Mai reduzierte sich die Zahl der nachgewiesenen Drittlarven um 91%. Auf höher gelegenen Almweiden konzentrierten sich die im Herbst entwickelten Drittlarven in oder um die Kotfladen und überwinterten auf diese Weise. So überlebte der Großteil dieser Larven in Höhenlagen von 1200 m bis Mitte Juli, in 2000 m bis Ende August.

Das Vorkommen von Larven auf Niederungsweiden durchläuft ein starres Muster: Niedere Larvenzahlen im Mai, wobei die Larvendichte durch das Absterben der überwinterten Larvengeneration einerseits und

des einsetzenden Vegetationsschubs und des Abgrasens durch die Rinder andererseits, einen «Verdünnungseffekt» erfährt (PERL et al., 1981). Bis Mitte Juli, Anfang August erfolgt eine Zunahme der Drittlarven von 1500 (ECKLUNDT, 1981) bis 3000 (MICHEL et al., 1970) pro kg Trockengras auf Jungrinderweiden und von 12.000 (GRUNER u. SAUVE, 1982) pro kg Trockengras bis 15.000 (SMITH u. GRENFELL, 1985) auf Kälberweiden.

Entscheidend für die Anzahl von Drittlarven auf den Weiden sind die Kotfladendichte, die Anzahl der Tiere pro Weidefläche und das abnehmende Futterangebot (GRUNER u. SAUVE, 1982). Der Aspekt, daß kothaufennahes Gras stärker verseucht ist als davon weiter entferntes Gras wurde bereits von KUTZER (1967) erwähnt. CABARET et al. (1982) und GRUNER u. SAUVE, (1982) bestätigen dies.

Ein Absinken der Larvenzahl im September ist wahrscheinlich mit dem verstärkten Einwandern der Larven in den Boden zu erklären. Dies wird durch Regenfälle begünstigt (SMITH u. GRENFELL, 1985). CALLINAN u. WESTCOTT (1986) wiesen dies für Schafnematoden nach. Sie fanden von den ausgesetzten Larven nach 4 Tagen durchschnittlich nur noch 20% der Ausgangspopulation. Nur 2% der wiedergefundenen Larven waren auf der Weideoberfläche, wovon wiederum nur 1,3% zwei cm über der Grasnarbe aufgefunden werden konnten.

Etwas ab Mitte September steigt die Larvenzahl wieder an, erreicht Werte von ca. 1.000 LIII pro kg Trockengras, fällt im Oktober nochmals kurzfristig und erreicht zum Ende der Weideperiode hin Maximalwerte, die auf Kälberweiden sehr hoch sein können (ECKLUNDT, 1981; GÜLDENHAUPT, 1981). GRUNER u. SAUVE (1982) fanden in unmittelbarer Nähe von Kothaufen im Oktober 100.000 LIII pro kg Trockengras, die ein großes Reservoir für die Überwinterung der Drittlarven darstellten.

Auf Kälberweiden läuft dieses Muster in sehr ausgeprägter Form ab, während Jungrinderweiden zwar hohe Zahlen im April und November vorweisen, die Verseuchung mit Drittlarven während der Sommermonate aber eher als gering zu bezeichnen ist, wobei es im Juli erwartungsgemäß zu einem Anstieg der Larvenzahl kommt (ECKLUNDT, 1981).

Milchkühe scheiden sehr wenig Eier aus (im Weidesaisondurchschnitt z. B. in England 4,8 Eier pro Gramm Kot), dementsprechend niedrig verläuft die Weidekontamination mit Drittlarven. Nach FOX u. JACOBS (1980) erreichte sie im August/ September ihr Maximum mit 120 bis 148 LIII pro kg Trockengras. Trotzdem stellten die Autoren fest, daß die Aufnahme von Drittlarven zwischen 0 und 1500 pro Tier und Tag variierte.

Die Exposition mit kontaminiertem Futter, dem Milchkühe ausgesetzt sind, hängt von der Futterzusammensetzung, dem Weidemanagement und der Jahreszeit ab (FOX u. JACOBS, 1980).

Auf Almweiden über 1200 m liegt nach PROSL (1986) im Frühjahr noch eine sehr hohe Anzahl überwinteter Larven vor, die sich im Juli um 91% verringert. Durch das Zusammentreffen der noch lebenden überwinterten Larven und der neuen Larvengeneration ergibt sich gleich zu Beginn der Weidesaison ein gefährliches Infektionspotential für die aufgetriebenen Rinder. Bis zum Almbetrieb steigert sich die Larvenzahl auf den Weiden nur unwesentlich.

B. Weitere häufige Endoparasiten beim Rind

Ein Zusammenbruch der allgemeinen Abwehrkraft des Wirtes bzw. ein sprunghaftes Ueberhandnehmen der Parasiten stört das Gleichgewicht zwischen beiden, wodurch das Fortbestehen der einen oder anderen Art gefährdet ist. So spielt das gleichzeitige Vorhandensein verschiedener Parasiten für den Verlauf einer Parasitose eine entscheidende Rolle. Jungtiere sind davon besonders betroffen, weil sie durch ihr noch nicht voll ausgebildetes Immunsystem für jegliche Infektion anfälliger sind.

1. *Oesophagostomum radiatum* (Rudolphi, 1803) und *Oesophagostomum venulosum* (Rudolphi, 1809)

Der Knötchenwurm, *Oesophagostomum* spp., gehört der Familie der Strongylidae an.

Nach fünf Tagen hat sich unter optimalen Bedingungen aus dem mit dem Kot ausgeschiedenen dünnschaligen Ei die infektionstüchtige Larve III entwickelt.

Die Hauptinfektionszeit mit Drittlarven ist der Herbst, wobei sich ein Teil in 37 bis 56 Tagen zur Geschlechtsreife entwickelt und der andere sich in die Dickdarmschleimhaut einbohrt (Knötchenwurm) und über die Wintermonate ruht (Hypobiose). Die gehemmten Larven IV entwickeln sich nach Wurmkuren oder nach dem Spontanabgang der adulten Würmer meist im Frühjahr weiter und tragen zur Weidenverseuchung bei.

Pathogenetisch fällt eine schlechte Futterverwertung, teilweise Leistungsminderung und mitunter Durchfall bei Erstbefall auf.

Der Wiederkäuerorganismus reagiert auf einen *Oesophagostomum*-befall mit einer lokalen Abwehr. (BOCH u. SUPPERER, 1983).

2. *Bunostomum phlebotomum*

Nach SUPPERER (1973) ist die Bunostomose in Mitteleuropa vor allem eine Stallkrankheit, von der alle Altersgruppen, besonders aber die Jungtiere betroffen sind.

Der Hakenwurm, *Bunostomum phlebotomum* (Raillet, 1900), ist ein Wurm von 2- 3cm Länge, der im Dünndarm schmarotzt. Die dünnshaligen Eier sind 80- 105µm x 50- 60µm groß, haben nur vier bis acht Furchungskugeln und eine klebrige Oberfläche, woran sie sich in der Routinediagnostik leicht von den Trichostrongylideneiern unterscheiden lassen.

Aus dem Ei schlüpft die Larve I und entwickelt sich über zwei Häutungen zur infektionstüchtigen Larve III, die perkutan in das Wirtstier eindringt. Die widerstandsfähige Larve kann sich auch in Tiefstreu und Umlaufstallungen entwickeln.

Bei stärkerer Infektion verursacht der blutsaugende Parasit Hämorrhagien im vorderen Dünndarmabschnitt und bei Massenbefall Anämien, die bei ständig schwächer werdenden Tieren schließlich zum Tode führen können.

3. *Dictyocaulus viviparus*

Morphologie: Die adulten Exemplare von *Dictyocaulus viviparus* (Bloch, 1782) sind schlanke Würmer mit einer flachen Mundkapsel. Das Männchen mit seinen kräftigen braunen Spikula ist ca. 4cm, das Weibchen bis zu 8cm lang. Die mit dem Kot ausgeschiedene Larve I erreicht eine Größe zwischen 390 und 450µm, ist auffallend stark granuliert und hat ein spitzes Hinterende.

Entwicklung: Das adulte Weibchen legt Eier mit voll embryonierten Larven in den Bronchien und der Trachea ab. Aus dem Ei schlüpft die Larve I, die durch eigene Bewegungen und mittels des Flimmerepithels der Trachea zum Pharynx gelangt. Dort wird die Larve entweder ausgehustet oder abgeschluckt und über den Kot ausgeschieden. Die weitere Entwicklung der Larve I bis III erfolgt im Kot bei Temperaturen zwischen 12 und 25°C in 5 bis 12 Tagen. Die infektionstüchtigen be-

scheideten Larven III wandern aktiv aus dem Kot, werden aber vorzugsweise durch starke Regenfälle aus dem Kot ausgeschwemmt, womit eine Verteilung auf der Weide, von den vom Endwirt gemiedenen Kothaufen weg, erfolgt.

Nach PFEIFFER (1971) darf die Bedeutung von Wassergräben oder unregelmäßig an Hängen abfließendem Wasser als Vehikel für *Dictyocaulus* Larven nicht unterschätzt werden. Dies ist für das steile Gelände auf Alpweiden von großer Bedeutung. Der Überwinterung von Drittlarven des Großen Lungenwurms kommt im Voralpenland epidemiologisch keine größere Bedeutung zu, weil die im Frühjahr vorliegende Larvenmenge nicht ausreicht, um eine patente Infektion zu setzen (BOCH, 1965; PFEIFFER, 1971; EISENEGGER u. ECKERT, 1975; ECKERT, 1976; PFEIFFER u. SUPPERER, 1980; BOCH u. SUPPERER, 1983).

Es soll jedoch nicht unerwähnt bleiben, daß OAKLEY (1981) nachwies, daß Regenwürmer Lungenwurmlarven in tiefere Bodenschichten und wieder zurück an die Oberfläche transportieren und ihnen so ein Überwintern ermöglichen.

Auch Cerviden kommen nach ENIGK u. HILDEBRAND (1964) und WINTERS u. WORLEY (1975) als Reservoir für *Dictyocaulus viviparus* in Betracht. Für das Fortbestehen des Lungenwurms ist jedoch das «Ruhestadium» im Wirt, die im Wachstum gehemmte frühe Larve V (Hypobiose), von weitaus größerer Bedeutung (MICHEL u. SHAND 1955; BOCH, 1965; PFEIFFER, 1971; SUPPERER u. PFEIFFER, 1971; GUPTA u. GIBBS, 1975; EISENEGGER u. ECKERT, 1975; ECKERT, 1976; PFEIFFER, 1976; INDERBITZIN, 1976; PFEIFFER u. SUPPERER, 1980; BOCH u. SUPPERER, 1983). So ist es möglich, daß während der Monate Dezember bis März die aufgestellten Tiere weder Symptome der Dictyocaulose zeigen noch Larven ausscheiden. Im Frühjahr bei Weideaustrieb geben die «stummen Parasitenträger» zwar zunächst geringe Mengen an Larven ab, die aber mit fortschreitender Jahreszeit durch laufende Ausscheidung und Reinfektion der Wirtstiere die Weiden stark kontaminieren und dann in den Monaten Juli bis September zu erheblichen Infektionen mit Drittlarven führen können. Meist ist die ganze Herde davon betroffen (MICHEL u. SHAND, 1955; PFEIFFER, 1971; BOCH u. SUPPERER, 1983). Jungtiere der ersten Weideperiode, die noch keine oder nur eine unvollständige Immunität besitzen, sind in den Sommer- und Herbstmonaten

besonders gefährdet, vor allem, wenn sie mit Tieren der 2. Weideperiode zusammen geweidet werden (SUPPERER u. PFEIFFER, 1971).

Nach Aufnahme der Larven und dem Eindringen in die Dünndarmwand gelangen sie über Lymphgefäße, Mesenteriallymphknoten, Ductus thoracicus und Vena cava cranialis ins rechte Herz und in das Kapillargebiet der Lunge. Von dort aus bohren sich die Larven in die Alveolen und gelangen nun in die Bronchioli und Bronchien. Die Geschlechtsreife erreichen sie zwischen dem 21. und 25. Tag (Präpatenz). Die adulten Würmer sterben in ca. zwei Monaten ab (Patenz).

Der klinische Verlauf ist durch einen Temperaturanstieg ab dem 7. Tag, oberflächlichem Husten sowie verschärftem Vesikularatmen gekennzeichnet. Bei sehr massiver erstmaliger Infektion nimmt die Erkrankung bei Kälbern der ersten Weideperiode einen akuten Verlauf. Oft verenden die Tiere in Folge der hochgradigen Oedeme und Emphyseme (BOCH u. SUPPERER, 1983).

Eine einmal überstandene Infektion mit *D. viviparus* bewirkt eine m. o. w. starke Immunitätsausbildung. So ist es vorteilhafter, Tiere der ersten Weideperiode regelmäßig auf Weiden zu lassen, die einen möglichst schwachen Infektionsdruck aufweisen und damit allmählich zur Ausbildung einer belastbaren Immunität führen. (WINTERS u. WORLEY, 1975; RAYNAUD, 1978; DUNCAN et al., 1979; JØRGENSEN, 1980).

Zur Diagnose stehen verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Nachweis der Larven im Kot mit dem Auswanderverfahren
2. Nachweis nach CAILLIER et al. (1972) von Lungenwürmern im Trachialschleim
3. Sektion
4. Serologie mit ELISA (BOON et al., 1986)
5. Klinische Anzeichen
6. Grasprobenuntersuchung

4. *Strongyloides papillosus*

Die Infektion mit Zwergfadenwürmern, *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856), tritt häufig als Stallinfektion auf, wenn unter unhygienischen Auslauf- oder Stallbedingungen Masseninvasionen zustande kommen (ROSENBERGER, 1978). *Strongyloides papillosus* wird als bedeutender und für das Kalb spezifischer Parasit beschrieben.

Morphologie: Nach BOCH u. SUPPERER (1983) verfügen die 3,5 bis 6mm langen Weibchen über eine flache und unbewaffnete Mundhöhle und einen rhabditoiden Oesophagus. Morphologisches Kennzeichen der Eier sind die Größe von 50 bis 60µm mit einem charakteristischen U-förmigen Embryo.

Die sehr schlanken 570 bis 660µm großen Larven III sind im Unterschied zu den Magen- Darm- Strongylidenlarven III nicht bescheidet. Augenfällig ist der über ein Drittel der Gesamtlarvenlänge sich erstreckende filariforme Oesophagus.

Entwicklung: Die im Dünndarm parasitierenden Weibchen legen embryonierte Eier (ovovivipaar) ab, die mit dem Kot ausgeschieden werden. Innerhalb von vier Tagen entwickeln sich die Larven I über zwei Häutungen zu infektionstüchtigen Larven III. Aus einem geringen Anteil der Larven I geht eine freilebende Geschlechtsgeneration hervor, aus deren Eiern in wenigen Tagen ebenfalls infektiöse Drittlarven entstehen. Die infektionstüchtigen Larven III bohren sich aktiv perkutan ein.

Sie gelangen dann auf dem Lymph- und Blutweg über das Herz in die Lunge, bohren sich bei jüngeren Tieren in die Alveolen aus und kommen über Trachea, Pharynx und Magen schon nach 3 Tagen in den Dünndarm. In der Mucosa von Duodenum und Jejunum wachsen sie zu Larven IV, sind am 5. Tag im Darmlumen, häuten sich und beginnen schon bald mit der Eiablage (Präpatenz 9 Tage).

Nach galaktogener Infektion über das Kolostrum verkürzt sich die Präpatenz auf 6 Tage, da diese Larven im Dünndarm zur Geschlechtsreife heranwachsen. (BOCH u. SUPPERER, 1983).

SUPPERER u. PFEIFFER (1960) berichten über einen 35%-igen Befall der Kälber mit *Strongyloides pap.*, wobei die Befallsstärke überwiegend gering ist. Krankheitserscheinungen treten aber erst nach Invasionen großer Larvenmengen auf.

Pathognostisch für einen stärkeren *Strongyloides*-befall sind Husten, Atemnot und Appetitlosigkeit.

Auf Grund der sich schnell entwickelnden Immunität enden *Strongyloides*-infektionen nach ein bis vier Monaten mit dem Spontanabgang der Würmer (ROSENBERGER, 1978).

5. *Moniezia benedeni*

Beim Wiederkäuer parasitierende Bandwürmer der Gattung *Moniezia* (Blanchard, 1891) gehören der Ordnung Cyclophyllidea und der Familie Anoplocephalidae an. In Deutschland kommen beim Rind hauptsächlich *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) und seltener *Moniezia expansa* (Rudolphi, 1810) vor (HAGG, 1986).

Morphologische Charakteristika sind für *Moniezia benedeni*, nach BOCH u. SUPPERER (1983), die Länge von 0,5 bis 4m. Der Skolex weist vier rundliche Saugnäpfe auf. Die Proglottiden sind bis zu 2,6cm breit mit Zwischenglieddrüsen und beidseitigen Genitalöffnungen. Die Eier sind 80 bis 90µm groß und morphologisch von denen der *Moniezia expansa* durch ihre mehr kubische, quadratische Form m. o. w. deutlich zu unterscheiden (HAGG, 1986). Die Entwicklung von *Moniezia benedeni* teilt sich in zwei Phasen, die exogene und die endogene Phase.

Exogene Phase: Die über den Kot ausgeschiedenen Eier werden hauptsächlich von Moosmilben der Gattungen *Scheloribates* spp. und *Liebstadia similis* aufgenommen (BARUTZKI et al., 1986). In ihnen entwickeln sich infektiöse Zystizerkoide bei 28°C und 85% relativer Luftfeuchtigkeit in 34 Tagen (BOCH u. SUPPERER, 1983). Nach Untersuchungen von HAGG (1986) ist eine Überwinterungsfähigkeit der *Moniezia benedeni* Eier auf Weiden im Allgäu nachgewiesen. Beim Grasens nimmt das Rind den infizierten Zwischenwirt auf.

Endogene Phase: Im Duodenum werden die Zystizerkoide frei und entwickeln sich dort zu reifen Bandwürmern.

Die Präpatenz beträgt für *Moniezia benedeni* beim Rind 49 bis 52 Tage. Der Bandwurm kann bis zu 8 Monate alt werden (BOCH u. SUPPERER, 1983).

Pathogenese: Der chronische Verlauf der Monieziose steht im Vordergrund. So fallen bei Jungtieren langsam fortschreitende Anämie, Abmagerung, struppiges Haarkleid auf.

Epizootiologie: Eine Abhängigkeit zwischen der Befallsextenstität und dem Alter stellte HAGG (1986) bei insgesamt 38 Blassscheidern von 189 untersuchten Tieren fest. Es waren 38% der ½ jährigen und 9,5% der 2½ jährigen Tiere befallen.

6. *Fasciola hepatica*

Der große Leberegel (*Fasciola hepatica* Linné, 1758) ist ca. 2 bis 5cm lang, 0,4 bis 1,3cm breit und lorbeerblattförmig. In frischem Zustand ist er grau- braun gefärbt. Das Vorderende verfügt über einen deutlich abgesetzten 3 bis 4mm langen Kopfpapfen. Der Körper ist mit rückwärts gerichteten Stacheln besetzt, womit der Leberegel die Gallengänge des Wirtes während seiner Wanderung beschädigt. Der Mundsaugnapf liegt am Vorderende, während sich der Bauchsaugnapf etwas weiter kaudal befindet.

Nach BOCH u. SUPPERER (1983) lebt der adulte Leberegel in den großen Gallengängen des Wirtes und legt dort seine Eier ab. Ueber den Kot gelangen die Eier, die zum Teil in der Gallenblase angereichert werden, zu unterschiedlichen Tageszeiten ins Freie.

In der Außenwelt entwickeln sich die Eier bei Optimaltemperaturen von 16 bis 20°C, nach Ausschwemmung aus dem Kot, bei feuchtem Milieu in 10 bis 20 Tagen zu Mirazidien (Wimperlarven), die innerhalb von 24 Stunden aktiv in den Zwischenwirt eindringen müssen oder absterben. *Lymnea truncatula* ist in Europa die häufigste Zwischenwirtschnecke. In ihr entwickeln sich die Wimperlarven über Sporozysten, Redien und Tochterredien zu Zerkarien, welche die Schnecke verlassen und sich an Gräsern zu infektionstüchtigen Metazerkarien enzystieren. Diese

Entwicklung dauert in der Außenwelt während der warmen Jahreszeit durchschnittlich 10 bis 12 Wochen. Eine Ueberwinterung von Zerkarien findet stets in der Schnecke statt.

Beim Weidegang nimmt der Wirt die Metazerkarien auf oralem Wege auf. Im Duodenum des Wirtes kommt es zur Auflösung der Metazerkarienhülle; es schlüpfen die jungen Leberegel. Diese durchbohren die Darmwand und gelangen innerhalb von 24 Stunden in die Bauchhöhle des Wirtes. Schließlich erreichen sie die Leber, in der sie ca. 6 bis 8 Wochen umherwandern. Ca. 61 Tage p. i. gelangen sie in die großen Gallengänge und sind etwa ab der 12. Woche geschlechtsreif.

Das klinische Bild ist vor allem bei Jungrindern der ersten und zweiten Weideperiode von der chronischen Form geprägt: Abmagerung, Ikterus, Oedeme, Durchfall und Leistungsabfall.

Im allgemeinen kommt es zur Störung der Leberfunktion, z. T. zu herdförmigen Veränderungen des Leberparenchyms. In der Folge können chronische Leber- und Gallengangsentzündungen sowie Anämien auftreten. Bei längerem Befall (ab der 16. Woche) sind die typischen Verkalkungen der Gallengangswandungen feststellbar. Eine klinische Verdachtsdiagnose sollte in jedem Fall durch eine koproskopische Untersuchung gesichert werden, die im Zweifelsfall wiederholt werden muß.

Die ca. 140 mal 90µm großen gedeckelten Eier, die von gelbbraunem körnigem Inhalt ausgefüllt sind, lassen sich mit dem modifizierten Sedimentationsverfahren nach Benedek (1943) nachweisen.

Nach Berichten von MESSER (1985), ANDRESEN (1984) und RIBBECK u. WITZEL (1979) beruht der wirtschaftliche Schaden einer Faszioleose nicht nur auf rein empirisch erfaßbaren Schäden, wie durch fleischhygienische Maßregelung untauglich gemachte Lebern, sondern vielmehr steht der Parasit als Mosaiksteinchen im komplexen Gefüge der Pathogenese von negativer Gewichtsentwicklung bei Jung- und Masttieren, Verminderung der Milchleistung bei Milchkühen, schlechter Schlachtkualität, Anfälligkeit für Erkrankungen, wie Azetonämie und Tetanie post partum, sowie Sterilitätsproblemen (MESSER, 1985).

7. Kokzidien

Nach BOCH u. SUPPERER (1983) treten beim Rind 21 verschiedene Arten auf, wovon in Deutschland bisher nur zehn Arten beobachtet worden sind. Fünf Arten, nämlich *Eimeria bovis*, *E. zuerni*, *E. ellipsoidalis*, *E. wyomingensis* und *E. auburnensis*, sollen eine pathogene Bedeutung haben.

Entwicklung der *Eimeria* Arten am Beispiel von *E. bovis*:

Nach BOCH u. SUPPERER (1983) dringen bei einem pH- Wert von 7,5 bis 8,5 freigesetzte Sporozoiten in die Schleimhaut der hinteren Dünndarmhälfte ein. Die makroskopisch als weiße Pünktchen bereits erkennbaren Makroschizonten reifen dort in den Endothelzellen der zentralen Lymphkapillaren heran. Aus den Makroschizonten entwickeln sich innerhalb von 14 bis 18 Tagen sehr viele ca. 12µm lange Merozoiten. Diese dringen in Epithelzellen von Caecum und Colon ein und bilden dort in zwei Tagen die zweite Schizontengeneration mit nur je 30 bis 36 Merozoiten, welche zu Makro- und Mikrogamonten werden. Zur Oozystenausscheidung im Kot kommt es erstmals zwischen dem 18. und 21. Infektionstag. Die Präpatenzen dauern für *E. zuerni*, welche sehr pathogen ist, 17 Tage, für *E. ellipsoidalis* 8 bis 10 Tage, für *E. auburnensis* 18 Tage und für *E. wyomingensis* 13 bis 15 Tage.

Die Sporulation der Oozysten erfolgt in der Außenwelt am optimalsten bei hoher Temperatur und Feuchtigkeit. Sporulierte Oozysten sind auf Grund ihrer vielschichtigen Membranen widerstandsfähiger und können im Freien bis zu einem Jahr überleben.

Die pathogenetische Bedeutung der meisten Kokzidienarten beruht auf einer Schädigung der befallenen Epithelzellen der verschiedenen Darmabschnitte. Die hauptsächlichen klinischen Symptome sind verschlechtertes Allgemeinbefinden, blutige, stark wässrige Durchfälle, Tenesmus, Exsikkose und verminderter Hautturgor bis hin zum Tod.

GRÄFNER et al. (1982) schließen aus ihren Beobachtungen, daß bei industriemäßigen Produktionsmethoden mit hohen Tierkonzentrationen die Rinderkokzidiose vor allem als eine zeitlich determinierte Jungtierkrankheit einzuordnen ist, die wegen zunehmender Fälle von Herdenerkrankungen auf der Weide, auf diese wieder "zurückkehren". Er stellte im Bezirk Schwerin in 12 Herden bei 4233 Jungrindern im

Alter zwischen 6 und 13 Monaten eine Befallsextensität von 63,9% fest, wovon 0,5% verendeten. *E. alabamensis* war hier, mit einer Befallsrate von 60,6%, die am stärksten vertretene Art. Es folgten *E. bovis* mit 43,3%, *E. ellipsoidalis* mit 41,3% und *E. zuerni* mit 12,9%.

HENKER et al. (1979) berichten über das Auftreten der Rinderkokzidiose im Schwarzwald, wobei *E. zuerni*, *E. bovis* und *E. ellipsoidalis* die Verursacher waren. Es werden keine Angaben über Befallsintensität bzw. -extensität gemacht.

WILLI u. ECKERT (1972) konnten durch Befragung von 205 Tierärzten und 1657 koproskopische Untersuchungen bei 1600 Rindern nachweisen, daß 30% der gesunden Rinder Ausscheider von Kokzidienoozysten waren. Der Prozentsatz aller oozystenausscheidender Tiere und der Anteil stark ausscheidender Tiere, war bei 3 bis 18 Monate alten Rindern höher als bei älteren Tieren.

PERL et al. (1981) fanden bei ihren Untersuchungen auf schweizer Almweiden im September die höchste Befallsextensität bei Kälbern mit 100% und bei Jungrindern der 2. Weideperiode mit 85%. Für Kälber betrug die Anzahl der Oozysten pro Gramm Kot 996 und für Jungrinder der 2. Weideperiode 335.

C. Zusammenfassung der Literaturbesprechung

1. Die Endoparasitenfauna der Rinder umfaßt bis zu 13 Trichostrongyliden- und bis zu 19 Helminthenarten.
2. *Ostertagia ostertagi* ist weltweit der beim Rind am häufigsten schmarotzende Nematode. Er tritt meist in Vergesellschaftung mit *Cooperia* (*Ostertagia-Cooperia-Komplex*) auf und verursacht subklinisch durch Leistungsminderung und Gewichtseinbußen wirtschaftlich die größten Schäden.
3. Mit zunehmendem Alter (Kälber - Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode - Milchkühe) scheiden Rinder weniger Magen- Darm- Strongylideneier aus und verseuchen somit unterschiedlich stark die Weiden. Die stärkste Kontamination der Weiden mit Eiern von Magen- Darm- Strongyliden erfolgt durch Kälber und Jungrinder in den Monaten Juni - Juli auf Niederungsweiden und im September auf den Almweiden. Milchkühe haben ihr Eiausscheidungsmaximum noch während der Stallhaltung von März bis Mai, tragen aber während der Weidesaison zu einer nicht unerheblichen Kontamination der Weiden bei.
4. Im August und September ausgeschiedene Eier haben für die Ueberwinterung der Magen- Darm- Strongyliden die größte Bedeutung, da sie nach ihrer Entwicklung zur Larve III zu Frühjahrsinfektionen bei Rindern führen. Unabhängig vom Klima konnte in allen Regionen (Niederungsweiden/ Almweiden) weltweit ein Ueberwintern von Trichostrongylidenlarven III (*Ostertagia* und *Cooperia*) nachgewiesen werden.
5. Von epidemiologischem Interesse sind große Mengen überwinterter Larven III von Magen- Darm- Strongyliden nur in klimatisch gemäßigten Zonen, in denen ein Weideauftrieb bereits Anfang April stattfinden kann und auf Almweiden, auf denen sie bis Juli/ August überleben und somit eine starke Infektion setzen können.

6. Auf Niederungsweiden ist die Hauptinfektionszeit in den Monaten Juni - Juli und noch einmal im Oktober - November.

Auf Almweiden kommt es infolge des Zusammentreffens überwinterter und sich neu entwickelnder Drittlarven von *Trichostrongyliden* zu Beginn der Älpung zu einer gefährlich hohen Anzahl von Infektionslarven.

7. Als Reservoir für Magen- Darm- *Strongyliden* kommen die Rinder selbst, überwinternde Entwicklungsstadien der *Trichostrongyliden* auf verseuchten Rinderweiden, Kothaufen auf der Weide, der Weideboden, Regenwürmer, Gülle sowie Heu von Mähweiden in Betracht.

Es bleibt zu klären, inwieweit im Bayerischen Allgäu Niederungsweiden (sog. Haus- oder Heimweiden) und/ oder Almweiden die Quelle der im Sommer auftretenden Parasitosen (Ostertagiose Typ I) sind.

III. Eigene Untersuchungen

A. Material und Methode

Mit der koproskopischen Untersuchung wurde der jahreszeitliche Verlauf der Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden bei Weiderindern unter Berücksichtigung der Altersstaffelung untersucht.

Auf Haus- und Almweiden wurden Schwankungen in der Weidekontamination mit infektiösen Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden mittels Grasuntersuchungen erfaßt.

Vom 22. März 1986 bis 15. November 1986 wurden die vorliegenden Untersuchungen in 15 Grünlandbetrieben mit verschiedenem Betriebsaufbau durchgeführt.

1. Altersgruppen

Die Begriffe Kälber, Jungrinder und Kühe sind nach ROSENBERGER (1977) wie folgt definiert:

Saug- oder Milchkälber sind Tiere von der Geburt bis zu drei Monaten, d. h. je nachdem, wie lange vorwiegend Natur- oder Kunstmilch verabreicht wird.

Jungrinder gehören der Altersgruppe von drei Monaten bis zur vollen Zuchtreife an, die je nach Rasse bei weiblichen Tieren mit 1½ bis zwei Jahren erreicht wird.

Erwachsene weibliche Rinder werden während ihrer ersten Trächtigkeit als Färse, nach der Geburt des Kalbes dann als **Kuh** bezeichnet, wobei man entsprechend der Anzahl der Kalbungen die einkalbige Kuh (oder 'Kalbin') von der 2-, 3- oder mehrkalbigen Kuh unterscheidet.

Parasitologisch ist es von Interesse, wann sich Jungtiere das erstmal mit einer Parasiteninfektion auseinandersetzen.

So haben Saug- oder Milchkälber bei der Stallhaltung in abgetrennten Kälberboxen nur bedingt eine Möglichkeit mit infiziertem Futter in Kontakt zu geraten.

Jungtiere, die im Sommer geboren wurden und im Herbst die Möglichkeit der Infektion mit Magen- Darm- Strongyliden hatten, über

eine Weidung, bzw. über die Aufnahme von Gras oder Heu (das z. B. von Mähweiden stammt), erhalten bei diesen Untersuchungen den Index JE_{FW} (Jungrinder- Herbstweide). Im folgenden Frühjahr sind diese Jungtiere bei Weidebeginn ca. 3/4 bis 1 Jahr alt.

Jungtiere, die im Winter geboren sind und im Frühjahr auf der Weide infiziert wurden, bekommen den Index K_{FW} (Kälber- Frühjahrsweide). Diese sind damit Rinder der ersten Weideperiode (VP) und beim Weideaustrieb im Frühjahr drei bis vier Monate alt.

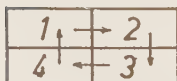
Rinder, die den zweiten Sommer auf Weiden gehalten werden, sind Jungrinder der zweiten VP.

2. Im Voralpenland gebräuchliche Weideführungssysteme

Im Voralpenland sind vorwiegend drei Formen der Weideführung gebräuchlich: die Standweide, die Umtriebsweide in Rotation und die Umtriebsweide in einer Kombination aus Rotation und Umtrieb in Reihe mit dazwischen durchgeführter Behandlung.

Die nachstehende Abbildung veranschaulicht das Prinzip der Weideführungssysteme.

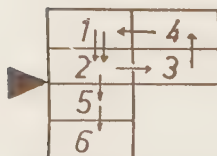
a) Rotation



b) in Reihe



c) Kombination aus a) und b)



▲ anthelminthische
Behandlung vor dem
Umtrieb

Abb.1: Schema der im Voralpenland gebräuchlichen Weideführungssysteme

In der Tabelle 3 wird die prozentuale Verteilung der Weidetypen in den verschiedenen Betrieben dargestellt.

Tabelle 3: *Prozentuale Verteilung der Weidetypen in verschiedenen Betrieben*

	STANDWEIDEN in ... % der Betriebe	UMTRIEBSWEIDEN in Rotation in ... % der Betriebe	UMTRIEBSWEIDEN in Rotation und Reihe in ... % der Betriebe
Kälber	40	60	0
Jungrinder	27	66	7
Milchkühe	20	80	0

Im Untersuchungsgebiet ist es üblich, Rinder der zweiten und dritten Weideperiode, wenn es die Witterung zulässt, von Mitte April bis November auf Hausweiden aufzutreiben.

Kälber (K_F) und Milchkühe werden in der Regel erst ab Mitte Mai und in der Folge bis Ende Oktober für mehrere Stunden (bei Kälbern ca. 9 Stunden bei Milchkühen zwischen 4 und 16 Stunden) am Tag geweidet.

3. Struktur und Auswahl der landwirtschaftlichen Betriebe

Insgesamt standen für die Untersuchungen 15 landwirtschaftliche Betriebe zur Verfügung, zwölf Betriebe aus dem Landkreis Lindau und drei im Landkreis Oberallgäu.

a. Lindauer Betriebe Nr. 1 bis 12

Aus dem Landkreis Lindau wurden zwölf Betriebe ausgewählt, in denen Probleme mit Endoparasiten bei Weiderindern auftraten.

Die **Betriebe 1** und **3 bis 12** sind sogenannte Mittelstandsbetriebe, die teils Herdbuchmitglieder sind, sich teils einer Milchleistungsprüfung unterziehen, mit 2 bis 10 Kälbern, 6 bis 29 Jungrindern und 19 bis 33 Milchkuhen.

Die Bauernhöfe nutzen eine Hauptfutterfläche von 9 bis 20ha und liegen auf einer Meereshöhe zwischen 420m und 520m über NN.

Die Anzahl der Weideflächen schwankt zwischen 2 und 10, bei einer Größe von 0.5 bis 1.3ha pro Weidefläche.

Drei Betriebe verfügen über Kälberstandweiden. Da die Kälber von 17.00 Uhr bis 10.00 Uhr aufgestellt wurden und die Weiden eine geringe Besatzdichte aufwiesen, erschien den Landwirten ein zweimaliger Wechsel der Weiden pro Jahr als ausreichend.

Die Weideführung für Jungrinder auf Heimweiden erfolgte in sieben Betrieben im Rotationsprinzip, d. h. die Tiere wurden in 8 bis 28 tägigem Rhythmus von der einen zur nächsten Weide umgetrieben, bis sie schließlich wieder bei der Ausgangsweide ankamen. Dabei verblieben zwischen acht und zwölf Wochen. Hofnahe Weiden wurden in der Regel öfter bestoßen als hofferne Weiden.

Die **Betriebe 5, 7, 10** und **11** älpten einen Teil ihrer Jungrinder auf einer Alpe der Lindauer Weidegenossenschaft (= "**Alpungsbetriebe**"), der andere Teil der Jungrinder (ca. 7 Stück) weidete weiterhin auf entlasteten Niederungsweiden.

Die *Bestände 1, 2, 3, 4, 6* und *12* älpten keine Rinder (= "Heimweidungsbetriebe") und dienten bei diesen Untersuchungen dem Vergleich mit den Älpungsbetrieben.

Vier Betriebe trieben ihre Jungrinder auf Standweiden auf, die nach Bedarf portioniert wurden, d. h. ein elektrisch geladener Weidezaun trennte abgeweidete Flächen von Flächen mit frischem Grasbewuchs. Je nach Bedarf wurde der Weidezaun alle sechs bis acht Tage versetzt.

Der Besatz der Jungrinderweiden betrug zwischen einem und 13 Jungrindern pro Hektar, was nach einer Gewichtschätzung einer Minimalbelastung von ca. 0.9 GVE/ ha und einer Maximalbelastung von ca. 9,6 GVE/ ha entsprechen würde. Die durchschnittliche Weidenbelastung lag bei ca. 6,5 GVE/ ha (GVE = Großvieheinheiten).

Der *Betrieb 2* ist ein reiner Aufzuchtbetrieb mit 35 Kälbern und 65 Jungrindern. Während der Weidesaison von Anfang Mai bis Mitte November blieben die Tiere Tag und Nacht auf Umtriebsweiden, die als Mähweiden genutzt wurden. Die durchschnittliche Weidegröße lag bei 2ha. Der Umtrieb erfolgte alle 21 Tage.

Drei Betriebe, die Milchkühe weideten, unterschieden sich in der Art der Weideführung: *Betrieb 1* und *5* weideten auf vier Mähweiden und *Betrieb 12* auf einer Standweide. Die Milchkühe wurden im *Betrieb 1* von 8.00 Uhr morgens bis 12.00 Uhr mittags aufgetrieben und in den *Betrieben 5* und *12* von 10.00 Uhr vormittags bis 17.00 Uhr nachmittags.

Kälber, Jungrinder und Milchkühe wurden möglichst getrennt geweidet. Ausnahmen bildeten die *Betriebe 2, 4* und *10*, die Kälber und Jungrinder gemeinsam austrieben. Im *Betrieb 12* wurden im letzten Weidemonat Kälber und Milchkühe gemeinsam geweidet.

Eine prophylaktische Entwurmung wurde im *Betrieb 4* zweimal im Abstand von 14 Tagen vor Weideaustrieb bei allen Kälbern und Jungrindern mit Oxfendazol beziehungsweise mit Levamisol durchgeführt. Im *Betrieb 11* erhielten vor Weideaustrieb zehn Jungrinder Niclosamid

(Mansonil®) gegen Bandwürmer. 92 % der Lindauer Betriebe führten im Frühjahr 1986 jedoch keine planmäßige Entwurmung durch.

Die Fütterung der Kälber erfolgte mit Milchaustauscher (MAT), Vollmilch und Kälberkorn. Ab dem dritten Lebensmonat kamen sie während der warmen Jahreszeit und bei entsprechend milder Witterung tagsüber für mehrere Stunden auf die Weide.

Jungrinder erhielten im Winter in der Hauptsache Heu, Grummet, Mais-, bzw. Grassilage, Futterkalk, teilweise Hefe und Maisschlempe. Vom Frühjahr bis in den Herbst wurden die Jungrinder ganztägig auf Weiden aufgetrieben und nicht zusätzlich gefüttert.

Den Milchkühen wurde im Winter Heu, Grummet, Gras- und/ oder Maissilo dargereicht und durch verschiedene Arten von Kraftfutter (Getreideschrot, Weizenmehl) ergänzt. Während der Weidemonate wurden die Milchkühe stundenweise ausgetrieben sowie Kraftfutter und Heu zugefüttert. Im Untersuchungsjahr wurde das Milchvieh erst anfangs Juni ausgetrieben. Dafür waren einerseits ungewöhnlich niedere Temperaturen bzw. hohe Niederschläge im Frühjahr die Ursache. Andererseits hatte das Bayerische Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (05.05.86) nach dem Reaktorunfall in Tschernobyl (26. April 1986) empfohlen, das Milchvieh zunächst nicht auszutreiben. Die Empfehlung wurde am 20.05.86 wieder aufgehoben.

Die Aufstallung der Kälber erfolgte in drei Betrieben mit Anbindehaltung. Zwei Betriebe hielten ihre Kälber in Laufboxen.

Die Jungrinder wurden in acht Betrieben in Anbindehaltung, in drei Betrieben in Laufboxen aufgestellt.

Die Milchkühe aller Betriebe waren in Halsrahmenanbindehaltung aufgestellt.

Von den zwölf Lindauer Betrieben weideten acht ihre Kälber, zwölf ihre Jungrinder und sechs ihre Milchkühe. Davon wurden monatlich fünf Kälber-, elf Jungrinder- und drei Milchviehgruppen koproskopisch auf Wurmeier untersucht. Eine Vegetationsprobenuntersuchung zur Fest-

stellung der Larvenkontamination wurde auf drei Kälber-, sechs Jung-
rinder- und drei Milchviehweiden durchgeführt.

b. Oberallgäuer Betriebe Nr. 13 bis 15

Um einen Vergleich von Betrieben zweier Kreisgebiete in verschiedenen Höhenlagen ziehen zu können, wurden neben Lindau mit 498m über NN Betriebe der Orte Buchenberg (820m über NN), Kempten/ Stadt (730m über NN) und Wertach (900m über NN) in die Untersuchung einbezogen. Diese drei Betriebe im Oberallgäu empfahl der Tiergesundheitsdienst Kempten mit zu untersuchen, da sie als Problembestände mit hochgradigem Magen- Darmwurmbefall gelten.

Der *Bestand 13* ist ein Aufzuchtbetrieb mit drei Kälbern, 31 Jung-
rindern und sieben Milchkühen, die nach Alter getrennt in Laufställen
gehalten werden. Der Hof umfaßt eine Hauptfutterfläche von 15 ha und
liegt 820 m über NN.

Alle Rinder jeder Altersgruppe hatten Weidegang. 15 Jungrinder
kommen während der Weidemonate Juni bis September auf eine genossen-
schaftseigene Alp. 16 Jungtiere wurden alternierend auf fünf um den
Hof liegenden Umtriebs- und Mähweiden gemeinsam geweidet. Sieben
Milchkühe weideten täglich für mehrere Stunden zusammen mit Kälbern
und Jungrindern. Kälber und Milchkühe kamen über Nacht in den Stall.

Das Weideführungssystem folgt dem Rotationsprinzip. Während einer
Weidesaison wurde jede der ca. 1ha großen Weiden dreimal begangen.
Bei drei der fünf Umtriebsweiden erfolgte zwischenzeitlich eine
Nutzung durch Heugewinnung.

Eine planmäßige Behandlung gegen Magen- Darm- Strongylyden wurde
regelmäßig durch den Tiergesundheitsdienst (TGD) Kempten im Frühjahr
und im Herbst bei allen Tieren außer den Milchkühen durchgeführt.
Eine Leberegelbehandlung fand, wie sonst im Frühjahr üblich, nicht
statt.

Das Futter für die Milchkühe setzte sich im Winter aus Heu,
Grummet und Kraftfutter zusammen. Jungrinder erhielten im Winter nur
Heu, die Kälber MAT und Getreideschrot.

Während der Weidesaison bekamen die über Nacht aufgestellten Tiere (Milchkühe und Kälber) Heu zugefüttert.

Der **Betrieb 14** ist eine staatliche Lehr- und Versuchsanstalt für Grünlandwirtschaft und Viehhaltung mit 82ha Hauptfutterfläche und liegt 730m über NN. Der Tierbestand umfaßt 25 Kälber, 110 Jungrinder und 85 Milchkühe.

Tiere aller Altersgruppen hatten Weidegang. 70 Jungrinder wurden von Anfang Juni bis Mitte September auf einer betriebseigenen Alpe (67ha Futterfläche in 1125m über NN) geälpt. Jungtiere der ersten Weideperiode (Kälber) stehen ganzjährig auf einer in zwei Hälften getrennten Dauerweide mit einer Gesamtfläche von zwei Hektar. Für die restlichen Jungrinder standen sieben Umtriebsweiden von je zwei Hektar zur Verfügung. Die Weideführung für Jungrinder war eine Kombination aus Rotation und einem Wechsel der Weiden in Reihe mit zwischenzeitlich durchgeführter anthelminthischer Behandlung. Der Wechsel fand alle zehn bis 14 Tage statt. Das Milchvieh wurde sukzessive auf 14,25ha Weidefläche hofnah geweidet, während 42,75ha zur Grünfutterschnittgewinnung dienten. Die Größe der Weiden lag bei 2ha. Ein Wechsel fand alle zwei bis drei Tage statt. Pro Hektar wurden 1,8 GVE aufgetrieben.

Die Futterration für Kälber setzte sich aus MAT, Kälberkorn und zum Teil aus Vollmilch zusammen. Die Kälber (K_{FW}) auf der Dauerweide bekamen täglich in einem Unterstand Heu ad libitum zugefüttert. Die Jungtierfütterung erfolgte während der Wintermonate mit vier Kilogramm Grascops und Stroh ad libitum. Während der Monate Mai bis November liefen die Jungrinder der 2. u. 3. Weideperiode ganztägig auf Weiden und erhielten dort kein zusätzliches Futter. Die Milchviehfutterration bestand im Winter aus acht Kilogramm Graskops, acht Kilogramm Heu und (je nach Milchleistung) ca. drei Kilogramm Milchleistungsfutter.

Eine planmäßige Entwurmung wurde im Frühjahr und im Herbst mit Oxfendazol vom TGD Kempten bei allen Kälbern und Jungrindern durchgeführt. Auf freiwilliger Basis führte der TGD im Frühjahr, unter Bezuschussung der Tierseuchenkasse, eine Leberegelbekämpfung durch.

Der *Betrieb 15* ist ein Milchleistungsbetrieb in 900m über NN mit 15ha Hauptfutterfläche und teils stark abschüssigen Grünflächen, die maschinell schlecht oder nicht zu bearbeiten sind. Der Tierbestand schlüsselt sich wie folgt auf: 13 Kälber, 40 Jungrinder und 23 Milchkühe.

Fünf Umtriebsweiden mit einer Weidengröße zwischen 0,5 und 2ha dienen als Futtergrundlage für die Jungrinder. Die Weiden liegen in einer Höhe von 900 bis 1100m über NN. Sie werden im Rotationsprinzip in einer Frequenz von acht bis zehn Tagen durchgewechselt. 30 Jungrinder wurden von Juni bis September auf eine Hochalpe am Grünten/Wertach aufgetrieben. Die Kälber grasten auf zwei hofnahen Mähweiden mit je einem Hektar für mehrere Stunden am Tag. Im Herbst erfolgte der Umtrieb dieser Kälber zur Nachweidung ('Ausputzen') auf Milchviehweiden. Das Milchvieh kam täglich je nach Witterung zwischen 10 Uhr morgens und 17.00 Uhr nachmittags auf hofnahe Mähweiden. Der Wechsel zwischen den vier Mähweiden erfolgte alle 14 bis 21 Tage.

Das Futter der verschiedenen Altersgruppen bestand	
im Winter	für Kälber aus MAT und Vollmilch, für Jungrinder aus Heu, Grassilo und Futterrüben, für Milchkühe aus Heu, Grummet, Grassilo, Futterrüben und Kraftfutter (70% Getreideschrot),
vom Frühjahr bis Herbst	für Milchkühe aus Heu, Weide und Kraftfutter und für Jungrinder und Kälber aus Weidegras.

Eine planmäßige Entwurmung führte der Landwirt im Frühjahr und im Herbst stets selbst bei allen Kälbern und Jungrindern durch. Im Sommer entwurmt er mehrmals verschiedene Tiere nach Bedarf mit Oxfendazol (Synantic®).

c. *Unterstieg Alpe am Hochgrat bei Oberstaufen/ Steibis Nr. 16*

Um den Verlauf des Parasitenstatus von Haus- und Almweiden vergleichen zu können, wurden Jungrinder sowie Grasproben zur Erfassung der Weidekontamination mit Larven von Magen- Darm- Strongyliden einer Hochalpe der LINDAUER WEIDEGENOSSENSCHAFT am Hochgrat bei Oberstaufen/ Steibis untersucht.

Die Unterstieg Alpe liegt in einem großen Alpgebiet im äußersten Süden des Regierungsbezirks Schwaben in der Nähe der österreichischen Staatsgrenze. Die Gesamtfläche dieser Mittel- bis Hochalpe umfaßt 172,4ha und liegt in einer Seehöhe von 1435 bis 1468m über NN, unterhalb der Waldgrenze, größtenteils in nord- östlicher Hanglage.

In der Zeit vom 11. Juni 1986 bis 2. September 1986, das entspricht 85 Weidetagen, wurden 235 weibliche Jungrinder aus 33 Betrieben der LINDAUER WEIDEGENOSSENSCHAFT auf der Unterstieg Alm Tag und Nacht im Freien geälpt. Von diesen 235 Jungrindern waren 149 Tiere zwischen 12 und 24 Monate alt, 86 waren älter als zwei Jahre. Es handelte sich um 185 Braunviehtiere und 50 schwarzbunte Jungrinder.

Von diesen Jungrindern stammten 30 Tiere aus vier Lindauer Betrieben (5, 7, 10 u. 11), in denen koproskopische Untersuchungen wie auch Ueberprüfungen der Heimweiden erfolgten. Die drei Betriebe 13, 14 und 15 im Oberallgäu älpften einen Teil ihrer Tiere auf umliegenden Alpen, die nicht untersucht wurden.

Die Alp gliedert sich in drei große Abschnitte: der untere Teil oder *Unterstieg Alpe* in 1460m über NN mit 30,38ha Weide-, 13,68ha Wald- und 0,07ha Hofffläche (Gesamtfläche 44,1ha), der mittlere, die sogenannte *Mittelstieg Alpe* in 1463m über NN mit 41,24ha Weide-, 7,59ha Wald- und 0,07ha Hofffläche (Gesamtfläche 48,89ha) und schließlich der oberste Abschnitt, die sogenannte *Ziehen Alpe* in 1435m mit 63,79ha Weide-, 15,62ha Wald- und 0,03ha Hofffläche (Gesamtfläche 79,44ha), die sektionsweise auf 1467m über NN ansteigt.

Im Untersuchungsjahr wies die *Unterstieg Alpe* während der Beweidungszeit eine Besatzdichte von ca. 5,2 GVE/ ha, die *Mittelstieg*

Alpe eine Besatzdichte von ca. 3,8 GVE/ ha und die **Ziehen Alpe** eine Besatzdichte von ca 2,5 GVE/ ha auf (Tab. 4).

Der Umtrieb erfolgte vom ersten zum zweiten Abschnitt nach 17 Tagen (11.06. bis 27.06.), vom zweiten zum dritten Abschnitt nach 28 Tagen (27.06. bis 26.07.) und vom dritten wieder zurück zum zweiten Abschnitt nach 37 Tagen (26.07. bis 01.09.). Am 02.09. weideten die Tiere zum zweitenmal auf der Mittelstiege Alpe. Auf der Unterstiege Alpe weideten die Tiere vor Almadtrieb noch einen Tag. (Tab. 4).

Als Tränke diente pro Abschnitt ein großer Quellwasserbrunnen. Die gesamte Fläche kann, bis auf ein Feuchtgebiet von ca. einem Hektar im unteren Abschnitt, als trocken bezeichnet werden.

Tabelle 4: Angaben über die Besatzdichte in GVE/ ha sowie die Verweildauer der Jungrinder je Weideabschnitt auf der Unterstiege Alpe

Weideabschnitt	Weidefläche in ha	GVE/ ha	Verweildauer je Abschnitt in Tagen
Unterstiege	30,38	5,2	17
Mittelstiege	41,24	3,8	28
Ziehen Alpe	63,79	2,5	37

Eine Entwurmung führte der TGD- Kempten am Tag des Auftriebs an der Sammelstelle im Tal bei allen 235 Tieren aus 33 Beständen des Lindauer Kreisgebietes mit Oxfendazol (Synantic®) durch.

Es erfolgte in vierwöchigem Rhythmus, jeweils einen Tag vor dem Aufsammeln der Kotproben in Buchenberg, Kempten und Wertach, eine Untersuchung von Gras nach der unten angeführten Methode und von 30 frisch abgesetzten Einzelkotproben, die stichprobenartig aus der Herde genommen wurden.

Die Tabelle 5 gibt einen Ueberblick über die Gesamt-tierzahl nach Altersgruppen getrennt, die während des Untersuchungszeitraumes in den Kreisgebieten Lindau und Oberallgäu sowie auf der Hochalm zur Verfügung standen.

Tabelle 5: *Gesamt-tierzahlen aus den verschiedenen Kreisgebieten*

	Kälber	Jungrinder	Milchkühe
Landkreis Lindau	41	146	74
Landkreis Oberallgäu	34	145	111
Unterstieg Alpe	-	235	-

Die Tabelle 6 gibt einen Ueberblick über die Weideanzahl je Altersgruppe in den drei Regionen Lindau, Oberallgäu und Unterstieg-alm bei Oberstaufen/ Steibis, die monatlich untersucht wurden.

Tabelle 6: *Anzahl der pro Monat untersuchten Weiden der verschiedenen Altersgruppen in verschiedenen Regionen*

	Kälber- weiden	Jungrinder- weiden	Milchvieh- weiden
Landkreis Lindau	3	6	3
Landkreis Oberallgäu	1	3	-
Unterstieg Alpe	-	1	-

In Tabelle 7 wird die Gesamtzahl aller Weiden der verschiedenen Altersgruppen in den jeweiligen Kreisgebieten während des gesamten Untersuchungszeitraumes dargestellt.

Tabelle 7: Gesamtzahl der Weiden verschiedener Altersgruppen in den jeweiligen Regionen während des gesamten Untersuchungszeitraumes

	Kälber- weiden	Jungrinder- weiden	Milchvieh- weiden
Landkreis Lindau	3	29	11
Landkreis Oberallgäu	4	15	-
Unterstieg Alpe	-	4	-

Tabelle 8 veranschaulicht die Auf- und Abtriebsdaten der nach Alter der Rindergruppen getrennten Weiden in den Untersuchungsgebieten.

Tabelle 8: Daten zum Auf- und Abtrieb der verschiedenen Altersgruppen in den drei Untersuchungsgebieten *Lindau, Oberallgäu* und *Unterstieg Alpe*

Gebiet	Alter	Auftrieb	Abtrieb
Lindau	K	10.06.	29.10.
	JR	10.05.	15.11.
	MK	02.06.	29.10.
Oberallgäu	K	ganz- jährig	-----
	JR	11.05.	11.11.
	MK	02.06.	27.10.
Unterstieg Alpe	JR	11.06.	03.09.

4. Probennahme

Am 22. März 1986 fand im Rahmen einer Voruntersuchung bei allen Lindauer Betrieben (1 bis 12) im Stall eine Kotprobenentnahme statt. Anteilmäßig wurde von jeder Altersgruppe rektal eine Kotprobe entnommen, um so Eiausscheidungsintensität und -extensität der Rinder vor Weideaustrieb zu erfassen.

In gleicher Weise erfolgte eine Voruntersuchung im Stall in den drei Oberallgäuer Betrieben (13, 14, 15) am 24. März 1986.

Ab dem 26. April 1986 wurden im Kreis Lindau und ab dem 14. Mai 1986 im Kreis Oberallgäu Grasproben auf die Infestation mit Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden in vierwöchigem Abstand untersucht.

a. Kotprobenentnahme

Ab dem 11. Mai 1986 wurden in den *Betrieben 1 bis 12* und ab dem 14. Mai in den *Betrieben 13 bis 15* in vierwöchigen Abständen während der gesamten Weidesaison von jeder Weide durchschnittlich zehn Einzelproben von möglichst frischen (noch warmen) Kothaufen mittels Plastiktüten aufgesammelt, um Eiausscheidungsintensität und -extensität der Herden feststellen zu können. Die Proben wurden bis zur Aufarbeitung kühl und dunkel gelagert.

Folgende Tiergruppen wurden untersucht:	Anzahl der Tiere
1. Kälber im Kreis Lindau	41
2. Kälber im Kreis Oberallgäu	34
3. Jungrinder aus Heimweidenbetrieben in Lindau, die vor Weideaustrieb nicht behandelt wurden	90
4. Jungrinder auf Niederungsweiden der Alpbungsbetriebe im Kreis Lindau, die auf entlasteten Weiden grasten	56
5. Jungrinder aus dem Oberallgäu, die im Herbst '85 und im Frühjahr '86 mit Oxfendazol bzw. mit Fenbendazol behandelt wurden	145

6. Jungrinder, die vom 11. 06. bis 03. 09. 1986 auf der Unterstieg Alpe in 1460m Seehöhe geweidet und am Tag des Auftriebes mit Oxfendazol behandelt wurden	235
7. Milchkühe aus dem Kreis Lindau	74
8. Milchkühe aus dem Kreis Oberallgäu	111

Die Kotuntersuchungsergebnisse stützen sich auf insgesamt 2073 Kotprobenuntersuchungen.

b. Untersuchung auf überwinterte infektiöse Drittlarven von Magen-Darm- Strongyliden

In Lindau wurden am 26.04., im Oberallgäu am 14.05. und auf der Unterstieg Alpe am 10.06. von allen Betrieben je eine Weide durch Grasuntersuchungen auf das Überwintern von infektiösen Larven III überprüft.

Auf der Unterstieg Alpe am Hochgrat bei Oberstaufen/ Steibis wurden am 10. Juni 1986, einen Tag vor Almauftrieb, auf dem untersten Abschnitt der Alpe zusätzlich elf Rinderkothaufen vom Vorjahr, die demnach mindestens neun Monate auf der Weide lagen, zum Nachweis überwinteter Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden eingesammelt.

c. Grasprobenentnahme

Das Gras wurde nach Sonnenaufgang (zwischen 5.00 Uhr und 8.00 Uhr morgens) taunaß mit einer Grasschere möglichst bodennah geschnitten. Zwei Probennehmer gingen je eine vorher festgelegte und nach Schritten abgemessene Strecke ab, die durch 25 geteilt wurde. So entstanden 25 gleichmäßig weit von einander entfernte Sammelpunkte. An jedem Sammelpunkt wurden vier kleine Grasproben geschnitten. Jeder Sammler vereinte dann die insgesamt 100 Einzelproben in einem 40 x 50cm großen Gardinenstoffbeutel mit einer Maschenweite von 1mm, der mit einem Reißverschluß geschlossen werden konnte, zu einer Sammelprobe in Anlehnung an die Methode von SIEVERS- PREKEHR (1973). Der Gardinenstoffbeutel steckte in einem Plastikbeutel (40 x 50cm), der

nach dem Sammeln verschlossen wurde und bei +8°C bis zum Transport ins Institut gelagert wurde.

Die Probennehmer beurteilten die Beschaffenheit der Weide anhand der Kriterien Feuchtigkeit und Grasstand.

Für das Kriterium Feuchtigkeit galt folgendes Bewertungsschema: modifiziert nach ECKLUNDT (1981)

- bereift
- naß
- feucht
- am Grunde naß
- am Grunde feucht
- trocken
- dürr

Das Kriterium Grasstand wurde nach folgendem Schlüssel beurteilt:

- hoch > 20cm
- mittel 10 - 20cm
- niedrig < 10cm
- abgefressen mit Geilstellen
- nachgewachsen mit Geilstellen
- kahlgefressen
- frisch gemäht

Wetterdaten über die Höhe der durchschnittlichen Niederschläge in mm pro Monat und die durchschnittlichen Tagestemperaturen in °C während des Untersuchungszeitraumes wurden durch den Deutschen Wetterdienst München für den Raum Lindau von der Wetterwarte Lindau (400m über NN), Erichskirch (408m über NN) und Konstanz (443m über NN) sowie für den Raum Oberallgäu von den Wetterwarten Buchenberg, Kempten, Wertach und Oberstaufen/Steibis zur Verfügung gestellt.

Die Abbildungen 3, 4, 5, 6, 7 u. 8 auf den Seiten 62, 66, 77, 81, 85 u. 94 geben einen graphischen Ueberblick über Niederschlagsmenge und Temperatur.

5. Laboruntersuchungen

a. Kotuntersuchung

aa. Untersuchung auf Magen-Darm- Strongylideneier

Die Untersuchung auf Eier von Magen- Darmwürmern erfolgte mit dem am Institut gebräuchlichen Flotationsverfahren (gesättigte Zinkchlorid/ Kochsalzlösung im Verhältnis 1: 2; spez. Gew. 1,3). Dazu wurden 5g Kot in einer Petrischale mit der Flotationsflüssigkeit gut vermischt, diese durch ein Sieb (300 μ Maschenweite) geseiht, die Suspension in ein Zentrifugenglas (15ml) gefüllt und ein Deckgläschen 18 x 18mm auf den luftblasenfreien Oberflächenmeniskus gelegt. Nach dreiminütigem Zentrifugieren mit 800g (ca. 1800 U/ min) wurde das Deckgläschen auf einen Objektträger gebracht und der anhängende Tropfen bei 100facher Vergrößerung mit dem Mikroskop auf Wurmeier untersucht.

Die Anzahl der so angereicherten Eier erhielt die Maßeinheit "Ep5G" (Eier pro 5 Gramm Kot und Deckglas).

bb. Larvenanzüchtung und -differenzierung

Zur Differenzierung der bei Durchführung des Flotationsverfahrens nicht unterscheidbaren Magen- Darm- Strongylideneier wurden infektionstüchtige Drittlarven nach einem modifizierten Züchtungsverfahren von BÜRGER und STOYE (1968) gewonnen. Es gelangten 498 Larvenkulturen, aus denen über 53.000 infektionstüchtige Larven III von Magen- Darm- Strongyliden differenziert wurden, zur Untersuchung. Je 10g Kot von fünf Einzelproben wurden zu einer Larvenkultur vereint, in einer 250ccm fassenden Plastikdose (Fa. R. E. Boll, München) mit dem gleichen Volumen an VERMICULIT® gut durchmischt und anschließend mit einer den Dosenrand überragenden Plastikpetrischale abgedeckt. Diese Einheit wurde 14 Tage in einem Brutschrank gelagert. Für die Anzüchtung erwies sich eine Temperatur von 21°C $\pm$ 1°C als optimal. Die Dosen mit Deckel können gestapelt werden und brauchen während dieser Zeit nicht belüftet zu werden. (BARTH 1985, persön-

liche Mitteilung). Nach 14 Tagen wurde die Dose mit auf 28 bis 30°C vorgewärmten Wasser randvoll aufgefüllt und die Plastikpetrischale auf die Dose gelegt. Mit einer entschlossenen Bewegung wird diese Einheit auf den Kopf gestellt und in den freien Rand warmes (28°C) Wasser gegossen. Nach 12 bis 24 Stunden wurde das Wasser, das aus dem freien Rand zwischen Dose und Petrischale stammt, in einen Baermann Apparat überführt. Nach weiteren 6 bis 12 Stunden konnten aus dem ersten abgelassenen Tropfen je nach Befallsintensität mehrere Hunderte bis Tausende Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden zur Untersuchung auf einem Objektträger aufgetropft werden. Nach Bedarf wurden die zur Differenzierung notwendigen Larven auf eine überschaubare Zahl verdünnt. Die Abtötung der Larven geschah mit Lugol'scher Lösung, da sich hierdurch die Parasiten vollkommen streckten (Ausnahme *Oesophagostomum*, die sich halbmondförmig krümmten) und sich so besser differenzieren ließen. Pro Charge wurden möglichst 100 Larven nach den Schlüsseln von KEITH (1953), BÜRGER u. STÖYE (1968), BORGSTEEDE u. HENDRIKS (1974) und WEBER (1985) differenziert. Anschließend ergab sich der prozentuale Anteil der jeweiligen Magen- Darm- Strongyliden aus der mittleren Gesamtzahl von zwei ausgezählten Chargen pro Betrieb und damit der Prozentsatz der von den beteiligten Wurmgesellschaften ausgeschiedenen Eier an der Gesamteiausscheidung.

cc. Untersuchung auf Lungenwurmlarven

Zum Nachweis der Lungenwurmlarven diente das Auswanderverfahren nach Baermann- Wetzels, wobei anfangs von jeder Einzelprobe 10g verwendet und ab Juli fünf Einzelproben zu einer Sammelprobe vereint wurden.

dd. Untersuchung auf Leberegeleier

Von März bis November 1986 wurden fünf Einzelkotproben à 10g von jeder Weide und bei jedem der unten angeführten Sammeltermine mit dem modifizierten Sedimentationsverfahren nach Benedek (1943) untersucht und zwar zu folgenden Zeitpunkten (nach ECKLUNDT, 1981)

- am Ende der Stallperiode (Ende März)
- innerhalb der Präpatenz (Mitte Juni) nach dem Austrieb
- zur Erfassung einer Frühjahrsinfektion auf der Weide (Anfang August)
- zur Abschlußuntersuchung bei Aufstallung (Mitte November)

ee. Untersuchung auf andere Parasiten

Die in der Flotation aufgefundenen Kokzidienoozysten wurden semi-quantitativ erfaßt. Dazu wurden die Oozystenzahlen pro Deckglas wie folgt bewertet:

1- 10	=	+	=	vereinzelt
11- 50	=	++	=	geringgradig
51- 250	=	+++	=	mittelgradig
251 u. >	=	++++	=	hochgradig

Der Befall mit Zestoden der Gattung *Moniezia* wurde durch Nachweis der Bandwurmeier festgestellt, wobei die Eizahl unberücksichtigt blieb.

Eier von *Nematodirus*, *Capillaria*, und *Trichuris* wurden, wie oben beschrieben, quantitativ pro 5 g Kot erfaßt.

b. Grasuntersuchung auf Magen- Darm- Strongylistenlarven

Vor, während und nach der Weideperiode wurden 133 Weiden durch Ueberprüfung von 266 Einzelgrasproben untersucht.

Die Aufbereitung und Untersuchung der Grasproben erfolgte nach einer modifizierten Methode von HASSLINGER (1981). Im Labor wurde der Gardinenstoffbeutel aus der Plastiktüte genommen, diese umgestülpt und gut abgewaschen. Der Gardinenstoffbeutel wurde auf einer Emailschiene zwei Minuten lang mit einem Wasserstrahl unter hohem Druck gewaschen und das abfließende Wasser in einem fünf Liter Plastikeimer aufgefangen (Abb. 2/ 1. auf Seite 55). Im Anschluß daran wurde der Gardinenstoffbeutel mit dem nassen Gras zu einem Viertel in den Eimer getaucht und mit dem oberen Ende mittels einer Wäscheklammer an einem Stativ aufgehängt (Abb. 2/ 2.). Der so fixierte Gardinenstoffbeutel blieb mindestens 24 Stunden bei Raumtemperatur stehen. Dieser Vorgang wurde einmal wiederholt. Nach der zweiten Waschung wurde der Gardinenstoffbeutel zum Abtropfen etliche Minuten über der Emailschiene aufgehängt und das Abtropfwasser wiederum dem Waschwasser hinzugefügt (Abb. 2/ 3).

Nach 24- stündiger Sedimentation der Larven im 5- Liter- Eimer wurde der Ueberstand dekantiert und das Sediment in ein 400ml- Becherglas überführt. Dieses Becherglas wurde zur erneuten Sedimentation im Kühlraum bei +8°C zwölf Stunden gelagert. Der Ueberstand wurde abermals dekantiert, das Sediment in ein 60ml- Bechergläschen geschüttet und verschlossen. Die so gewonnene Probe konnte bis zur Untersuchung mehrere Wochen bei +8°C im Kühlraum aufbewahrt werden.

Die Untersuchung auf Drittlarven von Magen- Darm- Strongylisten erfolgte schließlich in einer planen, graduierten Petrischale bei Lupenvergrößerung. Bei zu stark mit Erde kontaminierten Proben wurden diese in mehreren Verdünnungsreihen aufgearbeitet.

Nach SIEVERS PREKEHR (1973) wurden die im Gardinenstoffbeutel befindlichen Grasproben nach dem zweiten Waschgang für mehrere Tage bei Raumtemperatur an einem Stativ zum Trocknen aufgehängt. Nach ca. drei bis fünf Tagen wurden die Proben, um ein standardisiertes

Trockengewicht zu erhalten, für 12 Stunden bei 60°C in einem Heißlufttrockner weiter entfeuchtet und anschließend gewogen.

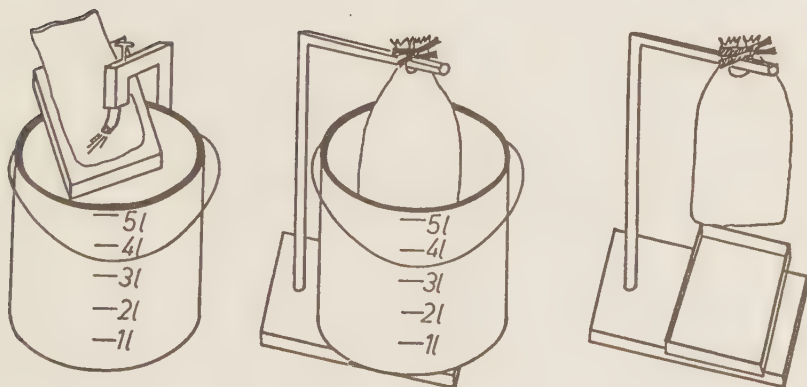
Mit der folgenden Formel konnte die erwünschte Einheit " Larven je kg entfeuchteten Weidegrases " oder LIII/ kg TG errechnet werden.

$$\text{LIII/ kg TG} = \frac{\text{LIII} \times 1000}{\text{TG}}$$

LIII/ kg TG = Anzahl aufgefundener Drittlarven je kg entfeuchteten Weidegrases

LIII = Gesamtzahl der ausgewaschenen Larven

TG = Gewicht des entfeuchteten Weidegrases in Gramm



1. Auswaschung mit
Leitungswasser

2. Auswandern der Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden

3. Auffangen des Abtropfwassers und Trocknung des Grases

Abb. 2: Graswaschmethode zum Nachweis von infektiösen Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden im Weidegras

c. Auswertung der Ergebnisse

Die Beurteilung erfolgte durch Gegenüberstellung der arithmetischen Mittelwerte, die im Text angeführt und tabellarisch sowie graphisch dargestellt sind.

Bei der statistischen Auswertung gelang es nicht, Signifikanzen, Korrelationen oder Regressionen der verschiedenen Ergebnisse aufzuzeigen. Die Ursachen liegen in der Heterogenität des Tiermaterials, den unterschiedlichen Haltungsbedingungen und in den verwendeten semiquantitativen Methoden, wie sie bei Feldversuchen üblich sind.

B. Ergebnisse

1. Kälber

a. Eiausscheidungsverlauf bei Kälbern im Kreis Lindau

Am Ende der Stallhaltungsperiode ausgangs März zeigte sich, daß von 16 rektal entnommenen und untersuchten Kälberkotproben der vier Lindauer Betriebe 69% Eier von Magen- Darm- Strongyliden enthielten. Die durchschnittliche Befallsintensität mit Magen- Darm- Strongyliden lag bei 33 Eiern pro 5 Gramm Kot und Deckglas (Ep5G).

Aus den Mittelwerten der Larvenkulturen ergab sich, daß zu diesem Zeitpunkt *Ostertagia* mit einem Anteil von 77% an der Gesamteiausscheidung über die anderen Gattungen dominierte. Der Anteil von *Cooperia* belief sich auf 15%. Die anderen Arten verteilten sich wie folgt: *Trichostrongylus* (3%), *Haemonchus* (3%), *Oesophagostomum* (2%) und *Bunostomum* (1%).

In Tabelle 9 wird der Zusammenhang zwischen Eiausscheidungsintensität und -extensität dargestellt.

Tabelle 9: *Ausscheidungsintensität* (Ep5G) und *-extensität* (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Kälbern aus Lindau (Mittelwerte)

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	33	20	27	66	44	25	66	98	67
Ex(in%)	69	94	90	100	100	100	88	90	92

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

Vor allem die Tiere des Betriebes 2, die in einem Laufstall mit Tiefeinstreu gehalten wurden, wiesen sehr hohe Eiausscheidungsraten

auf. So schied eines der Tiere 191 Eier pro 5g Kot und Deckglas (Ep5G) aus.

Die Kälber der Lindauer Betriebe wurden im Untersuchungsjahr erst Anfang Juni ausgetrieben. So blieb die Eiausscheidung zunächst relativ niedrig (20Ep5G am 11. 05.) und begann mit einsetzendem Weidegang stetig zu steigen.

Im Juli erreichte die Eiausscheidung bei einer Extensität von 100% den ersten Höhepunkt (im Durchschnitt 66 Ep5G).

Das Artenprofil der Magen- Darm- Strongyliden war immer durch *Ostertagia* geprägt. Der Anteil der *Ostertagia*- Eier sank während des gesamten Untersuchungszeitraumes nie unter 45%. *Cooperia* erreichte Mitte Juni mit 46% an der Gesamteiausscheidung den Höhepunkt (Tab. 10, Abb. 3).

Die anderen Gattungen (*Trichostrongylus*, *Haemonchus*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum*, *Nematodirus* und *Strongyloides*) waren mit 1 bis 19% beteiligt (Tab. 10).

Tabelle 10: Die Anteile ausgeschiedener Magen- Darm- Strongyliden-Eier bei Kälbern aus dem Kreis Lindau in den verschiedenen Monaten in %; berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Okt.	Nov.
Ost	77	77	45	69	50	65	48	56	64
Coop	15	20	46	29	34	23	33	30	30
Tricho	3	1	3	0	0	1	1	1	1
Haem	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Oes	2	1	4	0	8	0	5	3	0
Bunost	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Nem	0	1	3	3	5	12	13	10	5
Strong	0	0	0	0	2	0	0	0	0

Die Anzahl ausgeschiedener Wurmeier blieb ab Mitte Juni im Durchschnitt relativ hoch (44 Ep5G) und einzelne Fälle von Gastroenteritis mit starkem Durchfall, Inappetenz, struppigem Haarkleid und offensichtlicher Abmagerung traten auf (Betrieb 10, am 23. 08. 86). Bei einem erkrankten Kalb konnten 82 Ep5G nachgewiesen werden, davon waren 12 Eier von *Ostertagia*, 68 Eier von *Cooperia* und je ein Ei von *Trichostrongylus* und *Nematodirus*. Außerdem wurde ein mittelgradiger Befall mit Kokzidien festgestellt.

Nach einem kurzen Absinken der Eiausscheidung auf 25 Ep5G Anfang September in der 14. Weidewoche steigerte sie sich zum Ausgang des Monats wieder auf 66 Ep5G. Die höchsten Eiausscheidungszahlen erreichten die Kälber im Kreis Lindau Ende Oktober in der 21. Weidewoche mit im Schnitt 98 Ep5G. (Abb. 3 auf Seite 62). Bei einem Kalb wurden von *Nematodirus* 221 Ep5G gezählt. Bei der Aufstellungsuntersuchung lag die durchschnittliche Ausscheidung bei 67 Ep5G. Es wurde aber auch ein Kalb mit 529 Ep5G ermittelt.

In der zweiten Hälfte der Weidesaison war vor allem die vermehrte Zunahme von *Nematodirus* auffallend, die Anfang Oktober in einem Anteil von 13% gipfelte (Tab. 10).

Zum Aufstellungstermin Mitte November lag der Anteil nachgewiesener Eier von *Ostertagia* bei 64%, *Cooperia* bei 30%, *Trichostrongylus* bei 1% und *Nematodirus* bei 5% der Gesamteausscheidung.

Während der Monate Juli bis September waren bei allen untersuchten Kälbern im Kreis Lindau Eier von Magen- Darm- Strongyliden festzustellen, bei der Aufstellung waren es noch 92% der Tiere.

*b. Verlauf der Weidenkontamination mit infektionstüchtigen Larven III
von Magen- Darm- Strongyliden auf Kälberweiden im Kreis Lindau*

In den Lindauer Betrieben wurden 50% der untersuchten Kälber auf Umtriebs- und Mähweiden und 50% auf Standweiden geweidet. Wie bereits erwähnt, wurden die Kälber im Untersuchungsjahr erst ab Anfang Juni auf Weiden getrieben. Die durchschnittliche Besatzdichte lag bei den fünf untersuchten Betrieben bei 2,32 Großvieheinheiten pro Hektar Weideland. Teilweise kamen die Kälber auf Weiden, die im vergangenen Herbst von Milchkühen oder Jungrindern der 2. Weideperiode begangen worden waren.

Vor Weideaustrieb Ende April konnten noch 79 überwinterte Larven III von Magen- Darm- Strongyliden pro kg Trockengras nachgewiesen werden. Im Mai respektive Juni verringerte sich ihre Anzahl bis auf 8 bzw. 7 pro kg Trockengras.

Zum Stalluntersuchungstermin Mitte Mai konnte bei Kälbern der Lindauer Betriebe eine durchschnittliche Eiausscheidung von 20 Ep5G ermittelt werden. Diese führte zusammen mit den wenigen überwinterten Larven III auf der Weide zu deren Kontamination, die sich bis Ende Juli (8. Weidewoche) auf durchschnittlich 436 LIII/kg TG steigerte (Tab. 11, Abb. 3). Vier Wochen später in der 12. Weidewoche (Ende August) konnte ein Spitzenwert von 892 LIII/kg TG ermittelt werden. Dies kann direkt mit der durchschnittlich hohen Eiausscheidung der Kälber sechs Wochen zuvor im Juli in Zusammenhang gebracht werden.

In der 16. Weidewoche sank die durchschnittliche Zahl der Larven III auf 192 LIII/ kg TG ab.

Gegen Ende der Weidesaison in der 19. und 23. Weidewoche nahm die Zahl der infektionstüchtigen Larven III auf Futterpflanzen der Kälberweiden auf durchschnittlich 2047 LIII/ kg TG zu.

Besonders extrem waren die Werte auf einer Standweide des Betriebs 12, auf der im Herbst noch zusätzlich Milchkühe mitgeweidet wurden. Dort konnten 3863 LIII/ kg Trockengras ermittelt werden.

Tabelle 11: Die Anzahl dritter Larven von *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Nematodirus* sowie die Gesamtlarvenzahl aus den Mittelwerten für **Kälberweiden** im Kreis **Lindau** pro kg Trockengras

LIII/kg TG für Kälberweiden bei der Probennahme im								
	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Ost	11	8	7	299	578	136	370	1627
Coop	51	0	0	48	223	24	80	194
Tricho	9	0	0	0	22	0	0	10
Oes	0	0	0	0	0	8	0	0
Nem	9	0	0	71	69	0	23	216
Gesamt	79	8	7	436	892	192	480	2047

c. Eiausscheidungsverlauf bei Kälbern im Kreis Oberallgäu

Nach einer Frühjahrsbehandlung im Stall war die Eiausscheidung gering (März = 4 Ep5G) (Tab. 12). Auffallend ist, daß im Durchschnitt bei allen untersuchten Kälbern im Kreis Oberallgäu die Eiausscheidung von *Ostertagia* trotz Behandlung in den Monaten März und Mai überwog (94 und 100%) (Tab. 13, Abb. 4).

Vom Zeitpunkt des Auftriebes an (Mai/ Juni) nahm der Anteil von *Cooperia* (50%) an der Gesamteiausscheidung zu (Tab. 13).

Der Grund für die geringe Eizahl im Juli (Tab. 12) dürften die häufig durchgeführten anthelminthischen Behandlungen der Kälber sein.

Der Anstieg der Eizahlen erfuhr seinen ersten Höhepunkt Anfang August (27 Ep5G). Zu diesem Termin (10. Weidewoche) hatte sich der Anteil an Eiern von *Cooperia* auf 23% reduziert; hinzu kamen Eier von *Nematodirus* mit 9% an der Gesamteiausscheidung. (Tab. 12 u. 13, Abb. 4).

Am Ende der Weideperiode in der 18. Weidewoche stieg die Eiausscheidung auf 36 Ep5G und erreichte damit den durchschnittlichen Maximalwert.

Tabelle 12: *Ausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Kälbern aus dem Kreis Oberallgäu (Mittelwerte)*

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	4	6	3	1	27	13	11	36	15
Ex(in%)	38	91	70	80	90	80	91	100	40

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

An der Gesamtausscheidung von Eiern der Magen- Darm- Strongyliden waren Ende Oktober *Ostertagia* mit 54% und *Cooperia* mit 46% beteiligt (Tab. 13).

Nach der Aufstallung Mitte November nahm die durchschnittliche Eiausscheidung auf 15 Ep5G ab. *Ostertagia* überwog dabei mit 93%. *Cooperia* hatte noch einen Anteil von 5% und *Nematodirus* von 2%. (Tab. 13, Abb. 4).

Tabelle 13: Die Anteile ausgeschiedener *Magen- Darm- Strongyliden- Eier* bei *Kälbern* aus dem Kreis *Oberallgäu* in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	94	100	50	90	70	82	94	54	93
Coop	3	0	50	10	23	18	2	46	5
Tricho	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Haem	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunost	0	0	0	0	0	0	4	0	0
Nem	3	0	0	0	9	2	0	0	2
Strong	1	0	0	0	0	0	0	0	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

d. Verlauf der Weidenkontamination mit infektionstüchtigen Larven III von *Magen- Darm- Strongyliden* auf einer Kälberweide im *Oberallgäu*

Im Mai wurden auf einer Kälberdauerweide insgesamt 102 LIII/kg TG nachgewiesen (Tab. 14). Davon waren 31 Drittlarven von *Ostertagia* und 71 von *Nematodirus*.

Im Juni konnten trotz vorjähriger Dauerbeweidung durch Kälber keine Larven III mehr festgestellt werden. Später traten sie wieder vermehrt auf. Ihre Anzahl erreichte in der 10. Weidewoche (06. 08.) einen ersten Höhepunkt von 494 LIII/kg TG.

Ein leichter Rückgang der infektionstüchtigen Larven III fand im sehr niederschlagsarmen Monat September (1. Dekade: Ø 4,8mm) statt. Zu diesem Zeitpunkt ergab die Ueberprüfung 245 LIII/kg TG.

Anfang Oktober begann die Larvendichte auf der Weide wieder zuzunehmen (383 LIII/kg TG) und erreichte den höchsten Wert der Weidesaison mit 660 LIII/kg TG Ende Oktober. (Tab. 14).

Mitte November begann sich die Eiausscheidung zu verringern. Der Anteil von *Ostertagia*-Eiern nahm dabei aber auf 93% zu. Die Temperaturen gingen in der 2. Dekade auf 5,6°C zurück und die Niederschlagsmengen waren mit 7,9mm/ m²) gering. Möglicherweise reduzierte sich dadurch auch die Larvendichte auf 77 LIII/kg TG.

Der Prozentsatz an *Ostertagia*-Larven III auf der Kälberweide betrug zwischen 18 (06. 08. 86) und 100 (18. 11. 86) der von *Cooperia* zwischen 0 (14. 05. u. 11. 06.) und 51 (03. 09.) und der von *Nematodirus* zwischen 0 (11. 06., 09. 07., 03. 09. und 18. 11. 86) und 69,6 (14. 05.). (Tab. 14, Abb. 4).

Tabelle 14: Die Anzahl dritter Larven von *Ostertagia* spp., *Cooperia* spp. und *Nematodirus* spp. sowie die Gesamt-Larvenzahl aus den Mittelwerten für *Kälberweiden* im Kreis *Oberallgäu* pro kg TG

LIII/kg TG für Kälberweiden bei der Probennahme im								
	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.*	Nov.
Ost	31	0	93	89	120	235	356	77
Coop	0	0	25	57	125	74	223	0
Nem	71	0	0	146	0	54	81	0
Gesamt	102	0	118	494	245	383	660	77

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

e. *Andere Parasiten bei Kälbern beider Kreisgebiete*

Im Rahmen der monatlichen Untersuchungen wurden bei der Auswertung der Kotproben auch Kokzidien, Band- und Lungenwürmer miterfaßt. Auf Leberegeleier wurde insgesamt viermal nachgesucht.

aa. *Lungenwürmer, Dictyocaulus viviparus*

Im Mai konnten bei 3% der Kälber aus Lindau im Stall einzelne Lungenwurmlarven nachgewiesen werden.

Im Verlauf der Weidesaison wurden weder in Lindau noch im Oberallgäu Lungenwurmlarven bei Kälbern festgestellt.

Erst ab Ende Oktober gelang in Lindau und Anfang November im Oberallgäu wieder der Nachweis von *Dictyocaulus viviparus*-Larven aus dem Kot (Tab. 15).

In Lindau erkrankten Anfang November zwei Tiere an Dictyocaulose und mußten behandelt werden. Sie schieden nur geringgradig Lungenwurmlarven aus (22 Larven I pro 10g Kot). Aus Praxisberichten eines Lindauer Tierarztes konnte in Erfahrung gebracht werden, daß Dictyocaulose in einer ganzen Herde (ca. 20 Jungrinder), die nicht zum Untersuchungsmaterial gehörte, ausbrach. Nach gezielter Diagnose und mehrmaliger Behandlung erholten sich die schwerkranken Tiere. Bei einem Tier konnten 120 Larven I von *D. viviparus* pro 10g Kot isoliert werden.

Im Oberallgäu waren Anfang November 45% der untersuchten Kälber mit Lungenwürmern befallen. Die Tiere zeigten nur leichten Husten und schieden nur geringgradig Lungenwurmlarven aus (1- 10 Larven I pro 10g Kot). (Tab. 15).

Tabelle 15: Befallsextensität mit *Lungenwürmern* bei *Kälbern* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI	0	3	0	0	0	0	0	16	3
OA	0	0	0	0	0	0	0	0	45

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI = Lindau

OA = Oberallgäu

bb. Bandwürmer, *Moniezia benedeni*

Moniezia benedeni konnte mit Ausnahme des Monats Mai während des gesamten Untersuchungszeitraumes bei Kälbern aus Lindauer Betrieben festgestellt werden. Besonders hoch lag die Befallsextensität im Monat Juni (60%) und ging bis zur Aufstallung auf 8% zurück.

Bei den Kälbern im Oberallgäu trat *Moniezia benedeni* erst ab September in Erscheinung. Es schieden aber nur 5 bis 14% der Kälber *Moniezia benedeni*- Eier aus.

Während des gesamten Untersuchungszeitraumes trat kein Fall von Monieziose auf. (Tab. 16).

Tabelle 16: Befallsextensität mit *Bandwürmern* bei *Kälbern* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI	13	0	60	19	14	14	27	13	8
OA	0	0	0	0	0	5	14	0	5

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI = Lindau

OA = Oberallgäu

cc. Leberegel, *Fasciola hepatica*

3% der Kälber in Lindau schieden im März im Stall Leberegeleier aus. Bei der Untersuchung im November konnten wieder bei 3% der Kälber Fasciola- Eier nachgewiesen werden. (Tab. 17).

Im Oberallgäu wurden zu keinem der vier Untersuchungstermine Leberegeleier festgestellt (Tab. 17).

Tabelle 17: Befallsexintensität mit *Leberegeln* bei *Kälbern* (in %)

Region	März	Juni	Aug.	Nov.
LI	3	0	0	3
OA	0	0	0	0

LI = Lindau

OA = Oberallgäu

dd. Kokzidien

Kälber waren durchwegs zu einem hohen Prozentsatz befallen (Tab. 18).

Tabelle 18: Befallsexintensität mit *Kokzidien* bei *Kälbern* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI	81	75	80	100	100	94	79	87	95
OA	63	91	70	100	90	90	91	100	90

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI = Lindau

OA = Oberallgäu

In den Monaten Juli und August in Lindau, bzw. Ende Oktober im Oberallgäu waren 100% der untersuchten Kälber mit Kokzidien befallen, ohne jedoch zu erkranken.

2. Jungrinder der zweiten und dritten Weideperiode

a. Eiausscheidungsverlauf bei Jungrindern der zweiten und dritten Weideperiode aus Heimweidungsbetrieben im Kreis Lindau, die vor Weideaustrieb nicht behandelt wurden

Heimweidungsbetriebe zeichnen sich im Voralpenland besonders durch die hohe Besatzdichte auf den Weiden aus. Rinder der verschiedenen Altersgruppen werden miteinander geweidet. Eine planmäßige Entwurmung wird nicht durchgeführt.

Bei der Stalluntersuchung Ende März schieden 40 von 47 untersuchten Tieren (85%) Magen- Darmwurmeier aus und zwar durchschnittlich 10 Ep5G (Tab. 19). Die Eiausscheidung steigerte sich stetig bis Juni (47 Ep5G), blieb auch im Monat Juli hoch (49 Ep5G) und ging später erheblich zurück (11 Ep5G Anfang September bzw. 9 Ep5G Anfang Oktober). (Tab. 19).

Besonders im Betrieb 3 waren die Eizahlen je Kotprobe extrem hoch. So konnte von 9 Einzelkotproben am 16. 06. ein Durchschnitt von 181 Ep5G ermittelt werden.

In der 24. Weidewoche (25. 10.) begann sich die Eiausscheidung im Durchschnitt auf 20 Ep5G zu steigern. Dies ist mit Sicherheit auf die sehr starke Kontamination des Grases fünf Wochen zuvor (19. Weidewoche) zurückzuführen (Abb. 5).'

Bei der Abschlußuntersuchung im Stall (15.11.) lag die Eiausscheidung bei 18 Ep5G (Tab. 19).

Tabelle 19: *Ausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Jungrindern in Heimweidungsbetrieben aus dem Kreis Lindau (Mittelwerte)*

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	10	21	47	49	30	11	9	20	18
Ex(in%)	85	100	86	93	93	83	81	87	81

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

Bei Jungrindern von Heimweidungsbetrieben betrug der Anteil von *Ostertagia* an der Gesamteiausscheidung von 45% im Juni und September bis zu 63% Anfang Oktober und von *Cooperia* zwischen 20% anfangs Oktober und 43% im Juni. *Cooperia* trug damit besonders im Juni bei den Jungrindern aus Heimweidungsbetrieben zur erhöhten Eiausscheidung bei. Zu erwähnen sind auch die Schwankungen im prozentualen Anteil von *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* sowie von *Haemonchus* und *Nematodirus*, die trotz ihres geringen Ausmaßes die Eiausscheidung in nicht unerheblichem Maße beeinflussten. (Abb. 5, Tab. 20).

An den Mischinfektionen mit Magen- Darm- Strongyliden der Jungrinder von Heimweidungsbetrieben konnten während des Untersuchungszeitraumes von März bis November mit Hilfe von Kotüberprüfungen folgende Anteile festgestellt werden: 45 bis 63% *Ostertagia*, 20 bis 43% *Cooperia*, 4 bis 8% *Trichostrongylus*, 0 bis 4% *Haemonchus*, 3 bis 15% *Oesophagostomum* und 0 bis 2% *Nematodirus* (Tab. 20).

Tabelle 20: Die Anteile ausgeschiedener *Nagen- Darm- Strongyliden- Eier* bei Jungrindern in *Heimweidungsbetrieben* aus dem Kreis *Lindau* in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	53	55	45	53	49	45	63	45	47
Coop	23	26	43	31	35	37	20	39	42
Tricho	7	8	4	4	4	6	8	6	8
Haem	1	4	0	0	0	0	0	0	0
Oes	15	8	9	11	12	13	9	10	3
Bunost	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nem	2	1	0	1	0	0	0	0	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

b. Eiausscheidungsverlauf bei Jungrindern auf Niederungsweiden von Älpungsbetrieben im Kreis Lindau

Diese Gruppe von Jungrindern stand auf relativ schwach bestoßenen Heimweiden, da ein Teil der Jungrinder dieser Betriebe während der Sommermonate geälpt wurden. Betrug im Sommer die durchschnittliche Weidebelastung bei Heimweidungsbetrieben 6,5 GVE/ ha, so ging die Belastung der Niederungsweiden für das nicht geälpte Jungvieh durch diese Art der Weideführung auf 3,56 GVE/ ha zurück. Bei einem Weidewechsel von 8 bis 28 Tagen und einer oder mehrerer zwischenzeitlichen Schnittnutzungen dieser Flächen, war der Parasitendruck erheblich gemindert. Während der Stallhaltungszeit ergab sich in der Eiausscheidung nur ein unbedeutender Unterschied zu den Heimweidungsbetrieben ohne Jungviehhaltung. Nur die Befallsextensität lag mit 68% (gegenüber 85%) bedeutend niedriger. Erst zum Zeitpunkt des Aus-

etriebes im Mai schieden die Jungrinder der Älpungsbetriebe wesentlich weniger Wurmeier aus (11 gegenüber 21; Tab. 19 u. 21).

Es zeigte sich im Frühjahr, daß die Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode, die auf Niederungsweiden der Älpungsbetriebe verblieben, annähernd um die Hälfte weniger Eier ausschieden als Jungrinder von Heimweidungsbetrieben. Eine Umkehrung der Eiausscheidungsverhältnisse erfolgte Mitte September, zum Zeitpunkt der Rückkehr der geälpten Jungrinder. Die Eiausscheidung stieg beim gemeinsamen Weidegang ab September stetig an und erreichte in der 23. Weidewoche Ende Oktober einen Maximalwert von durchschnittlich 52 Ep5G.

Bei der Aufstallung betrug die Eiausscheidung im Durchschnitt wieder 14 Ep5G. Die Eiausscheidungsexintensität blieb unter 90% und lag während der Weidesaison im Mittel bei 80,3% (Tab. 21).

Tabelle 21: *Ausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Jungrindern der Älpungs- betriebe im Kreis Lindau (Mittelwerte)*

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	9	11	21	17	19	24	25	52	14
Ex(in%)	68	87	78	85	89	81	81	80	74

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

Bei der Gesamteiausscheidung dominierte *Ostertagia* mit 46 (Mai) bis 64% (Juni, September). *Cooperia* schwankte zwischen 10 (August) und 41% (Ende Oktober). Eier von *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Nematodirus*, *Haemonchus* und *Bunostomum* traten in dieser Reihenfolge in abnehmender Anzahl auf und beeinflussten so auch die Menge der ausgeschiedenen Eier pro 5g Kot und Deckglas. Der Anteil an Eiern von *Trichostrongylus* überwog in den Älpungsbetrieben, ähnlich dem von *Oesophagostomum* bei den Heimweidenbetrieben, mit 4% Ende Oktober und 18% August. (Tab. 20, 22, Abb. 5).

Tabelle 22: Die Anteile ausgeschiedener Magen- Darm- Strongyliden-Eier bei Jungrindern der Niederungsweiden von Älpungsbetrieben aus dem Kreis Lindau in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	57	46	64	51	62	64	61	54	63
Coop	20	29	20	23	10	23	24	41	20
Tricho	7	11	11	12	18	7	9	4	15
Haem	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Oes	4	12	4	15	9	6	7	2	2
Bunost	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Nem	6	1	1	0	0	0	0	0	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

c. Ergebnisse der Grasuntersuchungen von Lindauer Jungrinderweiden

Die Weiden der Heimweidungsbetriebe waren im Vergleich zu den Hausweiden der Älpungsbetriebe vor Weidebeginn im April dreimal, im Juli zum Zeitpunkt des ersten Höhepunktes der Larvenanreicherung auch dreimal und im September sogar zehnmal so stark mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden kontaminiert (1999 LIII/kg TG auf Jungrinderweiden der Heimweidungsbetriebe; 194 LIII/kg TG auf den Jungrinderweiden der Älpungsbetriebe) (Tab. 23, 24).

Die Anzahl infektionstüchtiger Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf den Weideflächen veränderte sich bei beiden Haltungssystemen - bis auf den Monat September - gleichsinnig. In beiden Haltungssystemen war die Weidenverseuchung im Frühjahr und anfangs Oktober niedrig. Im Juli (7. Weidewoche) traten erste Maximalwerte auf. Abweichend entwickelte sich die Larvendichte im September. Auf den Niederungsweiden der Heimweidungsbetriebe stieg die Investations-

rate mit LIII zum zweitenmal an, während bei den Niederungsweiden der Alpungsbetriebe die Larvendichte abnahm. Nach der Aufstallung Anfang November wurden erneut hohe Kontaminationsraten aller Weideflächen festgestellt. (Tab. 23, 24, Abb. 5).

Ein Zusammenhang zwischen Eiausscheidung und Weidekontamination läßt sich klar für die Monate Juni und Juli erkennen (Abb. 5). Da zu diesem Zeitpunkt davon ausgegangen werden konnte, daß keine überwinterten Larven III von Magen- Darm- Strongyliden mehr auf den Weiden vorhanden waren, handelte es sich im Juli um die zweite Larvengeneration von Magen- Darm- Strongyliden. Trotz der Tatsache, daß im September die Eiausscheidungsrate bei den Heimweidungsrindern stark absank, vermutlich durch Immunitätsreaktion, ist der Anstieg auf Maximalwerte von 1999 LIII/kg TG durch die zwei Monate währende Eiausscheidung in den Monaten Juni und Juli sowie die Konzentration der Larven zur zweiten Hälfte der Weidesaison auf Grund höherer Besatzdichten und weniger Futterangebot (es wurden auch die sonst gemiedenen Geilstellen abgeweidet) zu erklären.

Die bei der Grasuntersuchung gefundenen Infektionslarven gehörten mehreren Wurmgesellschaften an und entsprachen in ihrer Zugehörigkeit erwartungsgemäß dem Spektrum der aus den Eiern im Kot angezüchteten Drittlarven.

Auf Jungrinderweiden der Heimweidungsbetriebe wurde *Ostertagia* bei jedem Untersuchungstermin (100%) nachgewiesen, auf Jungrinderweiden der Alpungsbetriebe dagegen nur bei 87,5% der Sammelzeitpunkte.

Auf Jungrinderweiden in Heimweidungsbetrieben verteilten sich die Gattungen im Saisondurchschnitt wie folgt: 52% *Ostertagia*, 32% *Cooperia*, 12% *Oesophagostomum*, 6% *Nematodirus* und 3% *Trichostrongylus*.

Im Unterschied dazu traten Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf Jungrinderweiden der Alpungsbetriebe im Saisondurchschnitt wie folgt auf: 42% *Cooperia*, 39% *Ostertagia*, 6% *Nematodirus*, 5% *Oesophagostomum* und 4% *Trichostrongylus*. Das heißt, daß auf Jungrinderweiden der Heimweidungsbetriebe Drittlarven von *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Nematodirus* mit 21% um 6% häufiger vorkamen als auf den Jungrinderweiden der Alpungsbetriebe (15%). (Tab. 23, 24).

Tabelle 23: Die Anzahl dritter Larven pro kg TG von *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Nematodirus* sowie Gesamtlarvenzahl aus den Mittelwerten für Jungrinderweiden der Heimweidungsbetriebe im Kreis Lindau

	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Ost	32	28	72	168	189	1530	70	509
Coop	22	0	72	691	256	431	24	145
Tricho	0	0	0	0	49	0	13	28
Oes	0	28	25	0	0	14	0	0
Nem	0	0	0	343	10	12	0	60
Gesamt	54	56	168	1202	512	1999	106	741

Tabelle 24: Die Anzahl dritter Larven pro kg TG von *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Nematodirus* sowie Gesamtlarvenzahl aus den Mittelwerten für Jungrinderweiden der Älpungsbetriebe im Kreis Lindau

	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Ost	8	7	0	327	88	60	4	306
Coop	8	7	29	76	126	107	19	79
Tricho	0	0	0	25	0	17	5	19
Oes	0	0	18	15	0	5	0	0
Nem	0	0	0	16	5	5	9	67
Gesamt	17	14	60	458	220	194	37	487

d. *Eiausscheidungsverlauf bei gegen Wurmbefall behandelten
Jungrindern aus dem Oberallgäu*

Nach einer Wurmbehandlung Anfang März mit einer Oxfendazol-Suspension schieden am Ende der Stallhaltungsperiode (24. 03.) 38% der Jungrinder der beginnenden 2. und 3. Weidewoche im Durchschnitt 3 Ep5G aus.

In der ersten Weidewoche am 14.05. war ein kaum merklicher Eiausscheidungsanstieg zu verzeichnen, der sich zur 5. Weidewoche hin auf 20 Ep5G steigerte.

Am 09. 07. in der 9. Weidewoche, erreichte die Eiausscheidung ihren Höchstwert mit 30 Ep5G. In der zweiten Hälfte der Weidesaison nach Rückkehr der geälpten Jungrinder (September) wurden 24 Ep5G ermittelt. Gegen Ende der Weidesaison sowie bei der Aufstallung nahm die Anzahl ausgeschiedener Eier von Magen- Darm- Strongyliden wieder bis auf 7 (Ende Oktober) bzw. 2 Ep5G (November) ab. (Tab. 25, Abb. 6).

Tabelle 25: *Ausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von
Magen- Darm- Strongyliden bei Jungrindern im Kreis
Oberallgäu (Mittelwerte)*

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	3	7	20	30	17	24	24	7	2
Ex(in%)	38	90	97	93	87	97	93	87	60

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

Aus dem Kot angezüchtete Larven III von Magen- Darm- Strongyliden ergaben einen Anteil von *Ostertagia* mit stets mehr als 74% an der Gesamteausscheidung. Auch während der Stallhaltung (Entwurmung), wie kurz nach Weideauftrieb, überwogen *Ostertagia* -Eier bzw. -Larven. (Tab. 26, Abb. 6).

Der *Cooperia*- Anteil begann ab Juni merklich anzusteigen und schwankte zwischen Juni und Oktober zwischen 25 und 13%. Bei der

Aufstallung im November waren *Cooperia*-Larven III nur noch zu 4% vorhanden.

Andere Magen- Darm- Strongyliden wie *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Nematodirus* und *Bunostomum* machten nie mehr als 3% an der Gesamteiausscheidung aus. (Tab. 26).

Tabelle 26: Die Anteile ausgeschiedener Magen- Darm- Strongyliden-Eier bei Jungrindern aus dem Kreis Oberallgäu in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	96	99	75	83	78	79	75	87	95
Coop	1	0	25	14	23	21	21	13	4
Tricho	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Haem	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oes	1	0	0	0	0	0	3	0	1
Bunost	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nem	1	1	0	3	0	0	0	0	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

e. Die Kontamination des Weidegrases mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf Jungrinderweiden im Oberallgäu

Zum Weideauftrieb Mitte Mai wurden von jedem der drei Betriebe Grasproben von je einer Jungrinderweide genommen. Alle Weiden waren zu diesem Zeitpunkt bereits ein bis zwei Tage begangen. Davon ausgehend konnten sich in dieser Zeit aus den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern noch keine infektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden entwickelt haben.

Am 14. 05. waren nur auf einer Heimweide in Wertach auf 1100m Seehöhe überwinterte Larven III nachzuweisen. Es handelte sich dabei

um 100 LIII/kg TG von *Ostertagia*, 233 LIII/kg TG von *Cooperia* und 200 LIII/kg TG von *Nematodirus*.

Mitte Juni konnten im Weidegras im Oberallgäu keine Larven III von Magen- Darm- Strongyliden festgestellt werden. Zu diesem Zeitpunkt wurde in allen Oberallgäuer Betrieben ein Großteil der Jungrinder auf Alpweiden gebracht. Somit waren die Heimweiden nur noch mit einem geringen Besatz belastet. Im Juli stieg die Larvenzahl auf 257 LIII/kg TG und blieb auf diesem Niveau mit Schwankungen bis Ende Oktober (Tab. 27). Am Ende der Weidesaison, am 18.11., erreichte die Larvenzahl ihren Maximalwert mit 348 LIII/kg TG (Tab. 27, Abb. 6).

Nematodirus- Larven III dominierten in der ersten Hälfte der Weidesaison, während *Ostertagia*- Larven III im letzten Drittel der Weidesaison mengenmäßig überwogen. Der *Cooperia*- Anteil war im Frühjahr und im Herbst von Bedeutung. In den übrigen Monaten spielte diese Art eine nur untergeordnete Rolle (Abb. 6).

Tabelle 27: Die Anzahl dritter Larven pro kg TG von *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Nematodirus* sowie Gesamtlarvenzahl aus den Mittelwerten für Jungrinderweiden im Kreis Oberallgäu

	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	33	0	25	52	32	139	192	245
Coop	78	0	0	5	17	24	57	76
Tricho	0	0	0	0	0	5	0	0
Oes	0	0	0	0	0	5	0	0
Nem	67	0	186	45	95	9	12	27
Gesamt	178	0	257	233	144	189	261	348

*f. Eiausscheidungsverlauf bei geälpten Jungrindern (Unterstieg Alpe),
die am Tag des Auftriebes gegen Wurmbefall behandelt wurden*

30 Jungrinder aus vier Lindauer Älpungsbetrieben standen von Mitte Mai bis zum 11. Juni auf Hausweiden und wurden dort bereits koproskopisch untersucht.

Diese Tiere wurden zusammen mit weiteren 205 Jungrindern aus 29 Betrieben auf einer Sammelstelle im Tal am Tag des Auftriebes (11. 06.) mit Oxfendazol entwurmt und auf ihre Älpungstauglichkeit von Tierärzten untersucht. Zu diesem Termin wurden keine Kotproben entnommen, da Oxfendazol (Synantic®) eine gute (98%) Wirksamkeit gegen adulte Formen von Magen- Darm- Strongyliden haben soll (ROMMEL, 1984) und eine Eiausscheidung nach der Behandlung somit von untergeordneter Bedeutung war.

In der 4. Weidewoche betrug die Eiausscheidung 7 Ep5G. In 97% der untersuchten Kotproben waren Wurmeier festzustellen. In der 8. Weidewoche am 05. 08. stieg die Zahl der ausgeschiedenen Eier auf durchschnittlich 15 Ep5G an; die Eiausscheidungsintensität blieb dabei gleich. Bei der letzten Probenentnahme einen Tag vor Abtrieb in der 12. Weidewoche, schieden die Tiere durchschnittlich 44 Ep5G aus, wobei 100% der untersuchten Jungrinder Ausscheider von Magen- Darm- Strongyliden- Eiern waren. (Tab. 28, Abb. 7).

Tabelle 28: *Eiausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Jungrindern der Unterstieg Alpe im Oberallgäu (Mittelwerte)*

Int/Ex	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Int(Ep5G)	-	7	15	44
Ex(in%)	-	97	97	100

Der Anteil der *Ostertagia*- Eier stieg von 69% der Gesamteiausscheidung in der 4. Weidewoche auf 88% in der 8. Weidewoche und fiel in der 12. Weidewoche auf 66% ab.

Cooperia- Eier nahmen bereits vier Wochen nach Almauftrieb auf 31% an der Gesamteiausscheidung zu, betrugen im August (8. Weidewoche) 10 und beim Almagtrieb 23%.

Oesophagostomum- Eier konnten im September mit 11% ermittelt werden. (Tab. 29, Abb. 7).

Tabelle 29: Die Anteile ausgeschiedener *Magen- Darm- Strongyliden- Eier* bei *Jungrindern* der *Unterstieg Alpe* im *Kreis Oberallgäu* in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Ost	-	69	88	66
Coop	-	31	10	23
Tricho	-	0	1	0
Haem	-	0	0	0
Oes	-	0	1	11
Bunost	-	0	0	0
Nem	-	0	0	0

g. Kontamination des Weidegrases mit infektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf Jungrinderweiden der Unterstieg Alpe

Ein Ueberwintern von infektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden konnte sowohl durch Ueberprüfung von Grasproben, als auch durch Untersuchungen von mindestens 9 Monate alten Kotfladen in 1460m Seehöhe nachgewiesen werden. So war das Gras im untersten Abschnitt am 10. 06. 86 einen Tag vor Weideauftrieb mit 83 LIII/kg TG von *Cooperia* kontaminiert. In den Kotfladen konnten 10 Larven III pro kg Kot nachgewiesen werden.

Auf dem mittleren Abschnitt, auf dem die Tiere erst 11 Tage geweidet hatten, war die stärkste Kontaminationsrate mit 1444 LIII/kg

TG festzustellen. Dies kann mit dem Zusammentreffen von überwinterten und sich frisch entwickelten Larven III von Magen- Darm- Strongyliden erklärt werden (PROSL, 1986). Von den 1444 LIII/kg TG waren 711 LIII/kg TG von *Ostertagia* und 639 LIII/kg TG von *Cooperia*.

Die Anzahl der Magen- Darm- Strongyliden- Larven im Weidegras sank in der 8. Weidewoche auf dem obersten Abschnitt, wo die Jungrinder zum Zeitpunkt der Probennahme 11 Tage geweidet hatten, auf 221 LIII/kg TG (*Ostertagia* : *Cooperia*, wie 186 zu 16).

Beim letzten Probensammeltermin am 02.09. in der 12. Weidewoche, wieder auf dem Mittleren Abschnitt, war das Gras mit 220 LIII/kg TG kontaminiert, wovon 84 LIII/kg TG auf *Ostertagia* und 23 LIII/kg TG auf *Cooperia* entfielen sowie 113 LIII/kg TG von Magen- Darm- Strongyliden, die nicht zu differenzieren waren. (Tab. 30).

Tabelle 30: Die Anzahl dritter Larven von *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus* und *Nematodirus* sowie die Gesamtlarvenzahl aus den Mittelwerten für Jungrinderweiden der Unterstiege Alpe im Kreis Oberallgäu pro kg TG

	Juni	Juli	Aug.	Sept.
Ost	0	711	186	84
Coop	83	639	16	23
Tricho	0	33	0	0
Nem	0	0	0	0
Gesamt	83	1444	221	220

b. Andere Parasiten der Jungrinder der zweiten und dritten
Weideperiode

Bei den Kotuntersuchungen der Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode wurde auch auf Kokzidien, Band- und Lungenwürmer sowie zu vier bzw. fünf Terminen auf Ausscheidung von Leberegeleiern untersucht.

aa. Lungenwürmer, *Dictyocaulus viviparus*

Im Frühjahr konnten bei der Stalluntersuchung im Landkreis Lindau bei 6% der Jungrinder der Heimweidungsbetriebe und bei 8% der Jungrinder der Älpungsbetriebe Lungenwurmlarven im Kot nachgewiesen werden (Ø 1 Larve I/ 10g Kot). Die Larvenausscheidung hielt bis Mai an und blieb dann für alle Jungrindergruppen dann bis Ende Oktober negativ mit Ausnahme der Älpungsbetriebe in Lindau, bei denen Ende August plötzlich 14% der untersuchten Tiere Lungenwurmlarven ausschieden. Der Lungenwurmnachweis gelang in diesen Betrieben danach erst wieder Ende Oktober (Tab. 31).

Am Ende der Weidesaison trat in 50% der Betriebe in Lindau subklinischer *Dictyocaulus*-befall auf. Die Jungrinder blieben von einer Erkrankung verschont, während einige Kälber behandelt werden mußten.

Extrem war das Auftreten der *Dictyocaulose* im Betrieb 2. Ende Juli berichtete der Tierhalter über einen sich in der Herde breitmachenden Husten bei Jungrindern der 2. Weideperiode. Einzelne Tiere wurden nach Ermessen des Besitzers mit Levamisol behandelt. Vier Wochen später husteten alle Tiere der Herde. Es wurde keine weitere Behandlung mehr vorgenommen. Anschließend gelang in der Zeit von Juli bis November der Larvennachweis über die Kotuntersuchung nicht. Erst bei der Aufstallung wurde bei einzelnen Jungrindern der 2. Weideperiode mittel- bis hochgradiger Befall mit *D. viviparus* festgestellt (bis 59 Larven I/ 10g Kot). Es erkrankte jedoch keines der Tiere.

Im Oberallgäu wurden bei der Stalluntersuchung der Jungrinder im März zunächst keine Lungenwurmlarvenausscheider ermittelt. Im Mai waren dann jedoch bei 3% der Tiere *Dictyocaulus*-larven feststellbar. Ab diesem Zeitpunkt verlief die Untersuchung negativ. Erst im Novem-

ber konnte Lungenwurmbefall wieder nachgewiesen werden, dann allerdings bei 45% der Jungrinder. (Tab. 31).

Tabelle 31: Befallsextenstität mit *Lungenwürmern* bei Jungrindern
(in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI _H	6	4	0	0	0	0	0	6	19
LI _A	8	2	0	0	14	0	0	11	3
OA	0	3	0	0	0	0	0	0	45
Alp	-	-	-	0	0	0	-	-	-

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI_H = Jungrinder der Heimweidungsbetriebe in Lindau

LI_A = " " Älpungsbetriebe " "

OA = " " " im Oberallgäu

bb. Bandwürmer, *Moniezia benedeni*

Bei Jungrindern der Heimweidungsbetriebe konnte bis auf einen Untersuchungstermin Ende September stets *Moniezia benedeni* nachgewiesen werden. Die durchschnittliche Befallshäufigkeit lag bei 9,3%. Die höchste Befallsextenstität wurde im März vor Weideaustrieb mit 19% der Tiere festgestellt. (Tab. 32). Jungrinder der Älpungsbetriebe in Lindau beherbergten zu durchschnittlich 3,5% *Moniezia* und waren damit in dieser Gruppe am geringsten durchseucht.

Die Rinder im Oberallgäu waren mit 19% ebenfalls im März vor Weideaustrieb am häufigsten befallen. In der zweiten Hälfte der Weidesaison und bei der Aufstallung erreichte der Befall 17 und 13%. Die durchschnittliche Befallsextenstität lag bei 7,6% (Tab. 32).

Auf der Alp konnten im Juli keine, im August und September jeweils 7% befallene Tiere ermittelt werden.

Tabelle 32: Befallsextenstität mit *Bandwürmern* bei *Jungrindern* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI _H	19	6	15	15	12	11	0	2	4
LI _A	8	2	6	7	0	4	0	2	3
OA	19	0	3	7	0	17	2	7	13
Alp	-	-	-	0	7	7	-	-	-

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI_H = Jungrinder der Heimweidungsbetriebe in Lindau

LI_A = " " Älpungsbetriebe " "

OA = " " " im Oberallgäu

Während des Untersuchungszeitraumes trat bei den untersuchten Jungrindergruppen kein Fall von Monieziose auf.

cc. Leberegelbefall bei den vier Jungrindergruppen

Bei den Jungrindern der Lindauer Heimweidungsbetriebe konnten erst im November bei 42% der Tiere Leberegeleier im Kot nachgewiesen werden. Im Betrieb 2 und 6 traten besonders hohe Befallszahlen (46 und 25 Eier pro 10 Gramm Kot) auf.

In den Lindauer Älpungsbetrieben wurden im Frühjahr vor dem Weideaustrieb 14% der Tiere und im Herbst bei der Aufstallungsuntersuchung 10% der Tiere als Ausscheider von Leberegeleiern ermittelt. Im Betrieb 9 erkrankte ein Jungrind der zweiten Weideperiode an Fasziole (4 Eier pro Gramm Kot) und mußte behandelt werden.

Im Oberallgäu wurden zum Aufstallungstermin bei 17% der Jungrinder Leberegeleier nachgewiesen (Tab. 33).

Auf der Alp schied keines der kontrollierten Tiere in der 8. Weidewoche Leberegeleier aus. Den 30 Jungrindern der Lindauer Älpungsbetriebe wurde spätestens zwei Tage nach Almbetrieb rektal Kot

entnommen und auf Leberegeleier untersucht. Keines der Jungrinder schied zu diesem Zeitpunkt Leberegeleier aus, obwohl die Proben zu unterschiedlichen Tageszeiten entnommen worden waren. (Tab. 33).

Tabelle 33: Befallsexintensität mit *Leberegeleien* bei *Jungrindern* (in %)

Region	März	Juni	Aug.	Sept.	Nov.
LI _H	0	0	0	-	42
LI _A	14	0	0	0	10
OA	0	0	0	-	17
Alp	-	-	0	-	-

LI_H = Jungrinder der Heimweidungsbetriebe in Lindau

LI_A = " " Alpengsbetriebe " "

OA = " " " im Oberallgäu

dd. Kokzidien

Beim Vergleich der vier Jungrindergruppen fällt auf, daß Kokzidien bei Jungrindern der Lindauer Alpengsbetriebe mit durchschnittlich 76% die geringste Verbreitung hatten, während die Jungrinder der Unterstieg Alpe mit durchschnittlich 86% am häufigsten befallen waren (Tab. 34).

Tabelle 34: Befallsextensität mit *Kokzidien* bei *Jungrindern* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI _H	55	90	81	80	95	94	83	81	87
LI _A	37	81	55	83	89	100	85	69	82
OA	81	71	90	71	80	93	93	93	87
Alp	-	-	-	94	70	93	-	-	-

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI_H = Jungrinder der Heimweidungsbetriebe in Lindau

LI_A = " " Alpengsbetriebe " "

OA = " " " " im Oberallgäu

Während des Untersuchungszeitraumes trat bei den Jungrindern kein Fall von Rinderkokzidiose auf.

3. Milchkühe

a. Elausscheidungsverlauf bei Milchkühen im Kreis Lindau

Die Milchkühe wurden im Untersuchungsjahr erst ab Anfang Juni ausgetrieben. Während der Stallhaltungszeit im März schieden 85% der untersuchten Tiere Eier von Magen- Darm- Strongyliden aus (Tab. 35). Ueber die gesamte Weidesaison war die Anzahl der ausgeschiedenen Eier nie größer als 9 Ep5G (10. 08.).

In der zweiten Hälfte der Weidesaison sank die Elausscheidung und erreichte bei der Abschlußuntersuchung Mitte November 5 Ep5G.

Die Befallsextensität sank gleichermaßen mit der Befallsintensität, wobei erstere ihr Minimum mit 37% Ende Oktober kurz vor der Aufstallung erreichte, bei der Aufstallung aber wieder auf 67% anstieg (Tab. 35).

Tabelle 35: *Ausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Milchkühen aus dem Kreis Lindau (Mittelwerte)*

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	6	5	4	4	9	7	3	3	5
Ex(in%)	85	75	80	83	93	77	63	37	67

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

Die aus den im Kot gezüchteten und differenzierten Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden zeigten, daß *Ostertagia* während des gesamten Untersuchungszeitraumes deutlich überwog, im März aber nur 45% der Gesamteiausscheidung ausmachte (Tab. 36, Abb. 8).

Im Mai stieg der Anteil von *Ostertagia*- Eiern auf 76% und blieb im Verlauf der Weidesaison bis zur Aufstallung bei 49 - 65% der Gesamteiausscheidung (Tab. 36).

Der *Cooperia*- Anteil an der Gesamteiausscheidung lag in der ersten Hälfte der Weideperiode bei etwa 20% (Tab. 36). Deutlich geringeren Anteil hatten *Cooperia*- Eier mit 8% in der zweiten Hälfte des Untersuchungszeitraumes. Bei der Aufstallung zeigte sich wieder eine ansteigende Tendenz.

Einen relativ hohen Anteil hatte *Trichostrongylus* an der Gesamteiausscheidung mit einem Höhepunkt im September und Anfang Oktober mit 26 und 27%.

Eine unbedeutende Rolle spielte hingegen *Haemonchus* (Tab. 36). *Oesophagostomum* bestritt im Mittel 11% der Gesamteiausscheidung und *Nematodirus* kam nur einmal im März mit 4% vor. (Tab. 36, Abb. 8).

Tabelle 36: Die Anteile ausgeschiedener *Magen- Darm- Strongyliden- Eier* bei *Milchkühen* aus dem Kreis Lindau in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	45	76	56	49	56	51	56	65	54
Coop	25	22	11	21	8	8	7	10	27
Tricho	10	3	23	13	23	26	27	11	5
Haem	3	0	0	1	2	0	0	0	0
Oes	13	0	11	13	11	16	9	14	13
Bunost	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Nem	4	0	0	0	0	0	0	0	0
Strong	0	0	0	2	0	0	0	0	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

b. Die Kontamination von *Milchviehweiden* im Kreis Lindau mit Larven III von *Magen- Darm- Strongyliden*

Vor Weideaustrieb wurden am 26. April 1986 *Milchviehweiden* auf überwinterte Larven III von *Magen- Darm- Strongyliden* untersucht und dabei im Schnitt 149 LIII/kg TG gefunden. *Cooperia* stellte den Hauptteil der Larven (Tab. 37). Im Juni sank die Anzahl der Larven III von *Magen- Darm- Strongyliden* auf *Milchviehweiden* bis auf durchschnittlich 9 LIII/kg TG und lag damit an der Nachweisgrenze. Durch den hohen Besatz von durchschnittlich 20,7 Großvieheinheiten pro Hektar während der täglichen Beweidung der hofnahen Grünflächen ergab sich trotz der niederen Eiausscheidungszahlen eine Kontamination der *Milchviehweiden* von 153 LIII/kg TG Ende Juni. Ein weiterer Anstieg fand in der 16. Weideweche Mitte September mit 203 LIII/kg TG statt.

Anfang Oktober sank die Larvenzahl auf den Milchviehweiden auf 48 LIII/kg TG. Am 08. 11., ca 10 Tage nach der Aufstallung, lag die höchste Kontamination mit 226 LIII/kg TG vor.

Während der Weidesaison überwog in erster Linie *Ostertagia* (Tab. 37).

Tabelle 37: Die Anzahl dritter Larven von *Ostertagia*, *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum* und *Nematodirus* sowie Gesamtlarvenzahl aus den Mittelwerten für Milchviehweiden im Kreis Lindau pro kg TG

	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.
Ost	10	0	73	35	31	145	5	137
Coop	130	9	24	8	5	12	25	80
Tricho	10	0	0	10	0	39	7	0
Oes	0	0	24	0	0	0	0	0
Nem	0	0	0	13	5	7	12	0
Gesamt	149	9	153	88	61	203	48	226

c. Eiausscheidungsverlauf bei Milchkühen im Kreis Oberallgäu

Im wesentlichen stimmen die Ergebnisse mit denen der Lindauer Milchkühe überein. Das Eiausscheidungsmaximum lag im Oberallgäu jedoch schon im Juli (11 Ep5G). (Tab. 38, Abb. 9).

Tabelle 38: Ausscheidungsintensität (Ep5G) und -extensität (in %) von Magen- Darm- Strongyliden bei Milchkühen aus dem Kreis Oberallgäu (Mittelwerte)

Int/Ex	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Int(Ep5G)	1	4	3	11	4	5	8	3	5
Ex(in%)	54	60	80	85	65	75	60	60	35

* Anfang Oktober

** Ende Oktober



Abb. 9: Eianzahl von Magen- Darm- Strongyliden pro 5 Gramm Kot und Deckglas bei Milchkühen im Kreis Oberallgäu

Die Larvendifferenzierung ergab, daß auch bei den Milchkühen im Oberallgäu *Ostertagia* deutlich überwog (im Jahresdurchschnitt 90,8% der Gesamteiausscheidung). *Cooperia* trat im Mai mit einem Maximum von 17% in Erscheinung. (Tab. 39, Abb. 10).

Trichostrongylus war von geringer Bedeutung (im Jahresmittel nur 2,3% der Gesamteiausscheidung).

Tabelle 39: Die Anteile ausgeschiedener *Magen- Darm- Strongyliden- Eier* bei *Milchkühen* aus dem Kreis *Oberallgäu* in den verschiedenen Monaten (in %); berechnet aus der mittleren Anzahl angezüchteter Larven III

	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
Ost	96	83	99	86	99	90	80	97	87
Coop	1	17	1	13	0	4	13	3	9
Tricho	1	0	0	2	1	6	7	0	4
Haem	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Oes	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Bunost	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Nem	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Strong	0	0	0	0	0	0	0	0	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober



Abb. 10: Prozentualer Anteil der verschiedenen Magen- Darm- Strongy-
liden- Eier im Kot von Milchkühen im Oberallgäu

■ Ostertagia

□ Cooperia

▤ andere Magen- Darm- Strongyliden (*Trichostrongylus*,
Oesophagostomum, *Bunostomum*, *Nematodirus*)

d. Andere Parasiten bei Milchkühen

aa. Lungenwürmer, *Dictyocaulus viviparus*

Zu jedem der 9 Untersuchungstermine wurde der Kot der Milchkühe auf Lungenwurmlarven untersucht. Während der ganzen Zeit konnte kein Lungenwurmbefall nachgewiesen werden.

bb. Bandwürmer, *Moniezia benedeni*

Die durchschnittliche Befallsexten- sität mit *Moniezia benedeni* lag bei Milchkühen der Lindauer Betriebe bei 3,8% mit einem Maximum von 13% im Juli. Ab Anfang Oktober bis zur Aufstallung wurden keine *Monieziaeier* mehr nachgewiesen (Tab. 40).

Bei den Milchkühen im Oberallgäu lag die durchschnittliche Befallsexintensität bei 5,7%. Anfang Oktober konnten 20% Ausscheider ermittelt werden. (Tab. 40).

Tabelle 40: Befallsexintensität mit *Bandwürmern* bei *Milchkühen* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI	7	0	0	13	7	7	0	0	0
OA	8	0	0	8	0	10	20	5	0

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI = Milchkühe im Kreis Lindau

OA = " " " Oberallgäu

cc. Leberegel, Fasciola hepatica

Ende März waren weder im Oberallgäu noch im Kreis Lindau Leberegel nachzuweisen (Tab. 41).

Im Juni schieden nach 14 tägigem Weidegang 50% der untersuchten Milchkühe in Lindau *Fasciola hepatica* - Eier aus. Im August sank die Anzahl leberegelbefallener Tiere in Lindau auf 33%, während sie im Oberallgäu von 0% auf 25% stieg. Im November konnten nach der Aufstallung im Oberallgäu 65% und in Lindau keine Leberegeleierausscheider festgestellt werden. (Tab. 41).

Tabelle 41: Befallsextensität mit *Leberegeln* bei *Milchkühen* (in %)

Region	März	Juni	Aug.	Nov.
LI	0	50	33	0
OA	0	0	25	65

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI = Milchkühe im Kreis Lindau

OA = " " " Oberallgäu

dd. Kokzidien

Die durchschnittliche Ausscheidungsrate der Milchkühe im Landkreis Lindau lag bei 55% mit Maximalwerten im August (73%) und September (87%) sowie Minimalwerten im Juni (23%) und Juli (23%) (Tab. 42)

Die untersuchten Milchkühe im Oberallgäu schieden im September maximal Kokzidienoozysten (zu 75%) aus (Tab. 42). Die durchschnittliche Befallsextensität lag bei ihnen bei 45% und damit um 10% niedriger als bei den Milchkühen im Kreis Lindau.

Tabelle 42: Befallsextensität mit *Kokzidien* bei *Milchkühen* (in %)

Region	März	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.*	Okt.**	Nov.
LI	57	55	23	23	73	87	63	40	70
OA	39	50	20	46	40	75	45	35	52

* Anfang Oktober

** Ende Oktober

LI = Milchkühe im Kreis Lindau

OA = " " " Oberallgäu

IV. Besprechung der Ergebnisse

A. Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden im Vergleich der Altersgruppen

Zur Verlaufskontrolle der Eiausscheidung in Rinderherden ist die semiquantitative Flotationsmethode mit $\text{ZnCl}_2/\text{NaCl}$ und 5g Kot völlig ausreichend, da sich Tendenzen während einer Weidesaison damit gut darstellen lassen (ECKERT, 1976). Es kann damit auch ein sehr breites Spektrum an Parasiteneiern und -oozysten nachgewiesen werden, die sich durch die zufällige Verteilung mit einer größeren Kotmenge eher erfassen lassen (BERNHARD, 1979; BÜRGER u. STOYE, 1968; EBNER, 1982).

1. Kälber

Bei unbehandelten Kälbern lag die Eiausscheidung bereits während der Stallperiode bei 20 Ep5G, was nach Ansicht von BÜRGER et al. (1966) durch mit Larven kontaminierte Einstreu oder vielmehr Heu bedingt sein kann (SPENGLER, 1955). Dieser Befall ist jedoch nur von untergeordneter Bedeutung (HÜTZ u. LAMINA, 1975), da er zu keiner klinischen Parasitose führt und für die Kontamination der Weiden belanglos ist (BÜRGER et al., 1966). Der Prozentsatz eiausscheidender Kälber ($n = 16$) im Stall lag in den vorliegenden Untersuchungen mit 69% auffallend hoch. Da Jungrinder der ersten Weideperiode im Alter von 1 bis 9 Monaten, also Tiere, die im Vorjahr nicht ausgetrieben wurden, in dieser Arbeit allgemein als 'Kälber' bezeichnet werden und diese im Spätherbst im Stall über Grünfutter von Mähweiden durchaus einer Infektion mit Magen- Darm- Strongyliden ausgesetzt waren, ist somit das vorliegende Ergebnis nicht mit der Befallsextenstität von Saug- bzw. Milchkälbern vergleichbar. BÜRGER et al. (1966) bezogen sich in ihren Untersuchungen in den Jahren 1964/65 auf im Winter geborene Saug- und Milchkälber und fanden dabei 3,9% Eiausscheider. Auch EBNER (1982) fand in Oesterreich bei Stalluntersuchungen vor Weideaustrieb nur wenige Kälber befallen.

Bereits drei Wochen nach Weideaustrieb stieg die Zahl der ausgeschiedenen Eier an und erreichten ihren ersten Höhepunkt Mitte Juli in der sechsten Weidewoche. Dies stimmt mit Berichten von BÜRGER et al. (1966) und EISENEGGER u. ECKERT (1975) überein, die allerdings von wesentlich höheren Eiausscheidungen sprechen.

Der Anteil von *Ostertagia* an der Gesamteiausscheidung war vier Wochen vor dem Eiausscheidungsmaximum im Gleichstand mit dem von *Cooperia*. Erwartungsgemäß ging die Eiausscheidung von *Cooperia* Mitte Juli wieder zurück. Rasche Immunitätsausbildung gegenüber dieser Gattung soll dafür verantwortlich sein (HENRIKSEN, 1981).

EISENEGGER u. ECKERT (1975) konnten einen Anstieg des Anteils von *Nematodirus*, *Trichostrongylus* und *Haemonchus* an der Gesamtwurmbürde zum Ende der Weidesaison hin feststellen. Dieses Phänomen konnte bei den unbehandelten Kälbern im Kreis Lindau ebenfalls nachgewiesen werden. *Haemonchus* war allerdings nicht vertreten, dafür trat *Oesophagostomum* auf. Der Hauptanteil entfiel jedoch auf *Nematodirus* mit 13% an der Gesamteiausscheidung Ende Oktober.

Klinische Parasitosen wurden bei unbehandelten Kälbern Ende August beobachtet. Zu diesem Zeitpunkt schieden die Kälber im Durchschnitt 50% *Ostertagia*- und 34% *Cooperia*- Eier aus. An der Gesamteiausscheidung waren ferner *Oesophagostomum*, *Nematodirus*, und *Strongyloides* mit zusammen 15% beteiligt. Nach Untersuchungen vieler Autoren ist *Ostertagia* die pathogenste Gattung (BÜRGER et al., 1966; MICHEL et al., 1979; HERLICH, 1982). Vermutlich ist sie auch in diesen Fällen von Gastroenteritiden die hauptsächlichste Ursache. Zur höchsten Eiausscheidung kam es erst Ende Oktober (Ø 98 Ep5G), da die Tiere in den Monaten zuvor auf extrem verseuchten Weiden grasten. Dennoch zeigten die Kälber keine klinischen Symptome mehr.

Vor dem Weideaustrieb einmal behandelte Kälber aus dem Kreis Oberallgäu wurden in einem Vergleich den unbehandelten Kälbern aus dem Kreis Lindau gegenübergestellt. Erst ab der 6. Weidewoche konnte ein mäßiger Eianstieg verzeichnet werden. Eine Ursache dafür sind sicherlich die von den Tierbesitzern ohne vorherige Ankündigung in unregelmäßigen Abständen auf der Weide weiterhin durchgeführten antelmintischen Behandlungen. Die genauen Termine der Wurmmitte verabreichungen konnten nicht in Erfahrung gebracht werden. Die in

metaphylaktischer Absicht durchgeführten Behandlungen in den Monaten Juni und August verhinderten ganzjährig eine Trichostrongylidose und die Ausscheidung hoher Eizahlen. Aus dem Spektrum der Gattungen von Magen- Darm- Strongyliden wird ersichtlich, daß die Behandlung eine gute Wirkung gegen *Nematodirus*, *Trichostrongylus*, *Cooperia* und *Oesophagostomum* hatte. Die wenigen danach noch ausgeschiedenen Eier stammten, wie die Larvenzucht ergab, fast ausschließlich von *Ostertagia*. Die Eiausscheidung überstieg ohnedies nie 36 Ep5G und ließ dadurch während des Untersuchungszeitraumes eher auf einen geringeren Befall mit Magen- Darm- Strongyliden schließen.

2. Jungrinder der zweiten und dritten Weideperiode

a. Vergleich Heimweidungsbetriebe/ Älpungsbetriebe

Um den Einfluß des Haltungssystems auf die Belastung der Jungrinder mit Magen- Darm- Strongyliden festzustellen, wurden Betriebe mit ausschließlicher Heimweidung und Betriebe mit alternierender Heim- und Alpweidung untersucht.

In Abhängigkeit vom Weidemanagement traten z. T. erhebliche Unterschiede in der Eiausscheidung auf. Beiden Gruppen gleich waren die niedrigen Eiausscheidungszahlen zum Ende der Stallhaltung im März mit durchschnittlich 7 Ep5G.

Vier Wochen nach Weideaustrieb kam es bei den Jungrindern der Heimweidungsbetriebe in Lindau zu einem raschen Anstieg der Eiausscheidung («spring rise»). Während der Monate Juni- Juli blieb die Anzahl ausgeschiedener Eier auf einem hohen Niveau von durchschnittlich 47- 49 Ep5G. Beim Weideauftrieb war die Eiausscheidung der Jungrinder sowie die Kontamination der Flächen gering. Deshalb kann diese Erscheinung mit der Reaktivierung hypobiotischer Larven gedeutet werden (EISENEGGER u. ECKERT, 1975; HÜTZ u. LAMINA, 1975; PROSL, 1983). Ab Anfang August sank die Eiausscheidung, die fortan keinen bedeutenden Anstieg mehr erfuhr. Das Absinken der Eiausscheidung ist mit der gesteigerten Immunabwehr der Jungrinder durch die ständigen Reinfektionen im Verlauf der Weideperiode zu erklären, die auch zur Selbstheilung («self- cure») führen kann (RAYNAUD et al., 1981).

ECKLUNDT (1981) wies ähnliches bei Jungrindern der 2. Weideperiode für norddeutsche Verhältnisse nach. Auch hier kam es bei unbehandelten Kontrollrindern etwa ab Anfang Juni zum Eiausscheidungsanstieg.

Im Unterschied dazu blieb die Eiausscheidung bei Jungrindern auf Niederungsweiden der Älpungsbetriebe in Lindau und im Oberallgäu auch im Juni und August relativ niedrig.

In den Lindauer Älpungsbetrieben konnte auf den Niederungsweiden erst Ende Oktober ein Eianstieg auf über 50 Ep5G verzeichnet werden. Dies liegt an der Rückkehr der geälpten und z. T. stark verwurmtten Jungrinder. Ähnliches wurde auch schon von EISENEGGER u. ECKERT (1975) beobachtet.

Sowohl im Frühjahr in den Heimweidungsbetrieben, als auch im Herbst bei den Älpungsbetrieben war *Cooperia* für den Eiausscheidungsanstieg verantwortlich.

Die von zahlreichen Autoren beschriebene Immunität gegenüber *Cooperia* (BÜRGER et al., 1966; MICHEL et al., 1979; PROSL, 1983) konnte bei den Lindauer Älpungsbetrieben zur Aufstallung hin ebenfalls nachgewiesen werden. Für Heimweidungsbetriebe zeichnete sich aber im November ein erneuter Anstieg von *Cooperia* ab.

Ein typischer Verlauf der Eiausscheidung ergab sich für die Jung-rinder der Älpungsbetriebe im Oberallgäu, die auf Niederungsweiden belassen wurden: geringe Eiausscheidung im Frühjahr vor Weideaustrieb, erster Höchststand im Juli («spring rise»), geringe Eiausscheidung bis zum Ende der Weidesaison und abfallende Befallsintensität. Auch hier war ein leichter Anstieg der Eiausscheidung nach Rückkehr der geälpten Jungrinder im September zu verzeichnen. Eier von *Cooperia* traten in geringem Anteil während der Weideperiode auf und wurden nach der Aufstallung kaum mehr ausgeschieden. *Ostertagia* überwog während des gesamten Untersuchungszeitraumes deutlich. EBNER (1982) und PROSL (1986) fanden ebenfalls vor allem *Ostertagia*.

b. Kontamination der Alpweiden durch die Eiausscheidung geälpter
Jungrinder

Um die Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden bei 235 Jungrindern einer Alpe der Lindauer Weidegenossenschaft festzustellen, wurden im Juli, August und September jeweils 30 Kotproben überprüft.

Auf der Unterstieg Alpe konnte während der 85 tägigen Weideperiode ein markanter Anstieg der Eiausscheidung festgestellt werden, der zum Abtrieb hin sein Maximum (Ø 44 Ep5G) erreichte.

Der Anteil von *Ostertagia* an der Gesamteiausscheidung überwog. Der Anstieg der Eizahlen im Kot zum Ende der Weidesaison wurde aber auch durch die Zunahme von *Cooperia* und *Oesophagostomum* Eiern bedingt.

PROSL (1986) fand auf Almweiden in Oesterreich durch Kotuntersuchungen bei Jungrindern ebenfalls ein Dominieren von *Ostertagia*, wenngleich der Anteil an *Cooperia* zu Beginn der Weideperiode überwog.

30 Jungrinder aus vier Lindauer Älpungsbetrieben wurden bis Juni, also noch vor dem Almauftrieb, auf den Niederungsweiden in Lindau untersucht. Auch während dieser Zeit überwogen *Ostertagia*- Eier an der Gesamteiausscheidung.

PERL et al. (1981) fanden, übereinstimmend mit dem vorliegenden Ergebnis, während der Vorbereitungszeit auf Schweizer Heimweiden in 600- 800m Seehöhe nur sehr geringe Eizahlen im Kot von Jungrindern, die während der Älpung in 1800- 2500m über NN bis in den September hinein zunahmen. Die Eizahlen pro Gramm Kot überstiegen jedoch nie 114 EpG. PROSL (1986) fand bei geälpten Jungrindern in Oesterreich den Höhepunkt der Eiausscheidung im Juli, während auf der Unterstieg Alpe ein Höhepunkt in der 12. Weidewoche Anfang September auftrat. Dies kann folgende Ursachen gehabt haben:

1. Behandlung am Tag des Auftriebes,
2. geringer Infektionsdruck mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden des Grases im untersten Abschnitt (Weidedauer 17 Tage),
3. Beweidung des stark kontaminierten mittleren Abschnittes (Ø 1444 LIII/kg TG) für 27 Tage mit Superinfektion,
4. Rückkehr auf den mittleren Abschnitt mit erhöhter Eiausscheidung (Ø 44 Ep5G) Anfang September nach 37- tägigem Weidegang auf dem obersten Abschnitt.

Wie die Untersuchung dieser geälpten Jungrinder auf den Heimweiden im November vor Aufstallung ergab, nahm die Eiausscheidung weiterhin zu (51 Ep5G).

3. Milchkühe

Die Milchkühe der Lindauer Betriebe schieden im Verlauf des Untersuchungszeitraumes im Mittel 5 Ep5G aus und zeigten damit im Vergleich zu den anderen Altersgruppen das erwartete niedrigere Eiausscheidungsniveau. Dies stimmt mit Untersuchungen von FOX u. JACOBS (1980) überein, die die Abhängigkeit des Infektionsrisikos vom Fütterungsmodus, Weidemanagement und der Jahreszeit herausstellen.

Ebenso wie bei den Untersuchungsergebnissen von BURROWS et al. (1980/ a) lag die höchste Eiausscheidung während der Weidesaison in Lindau (493m über NN) bei Ø 9 Ep5G im August.

Durch Untersuchungen von BERNHARD (1979) und BURROWS et al. (1980/ a) wird aber gezeigt, daß der «spring rise» der Eiausscheidung noch in den Zeitpunkt der Stallperiode fällt und damit auf die Reaktivierung hypobiotischer *Ostertagia* Larven IV zurückzuführen ist und nicht auf die Massenaufnahme infektiöser Larven III von der Weide.

Die Ergebnisse der Larvendifferenzierung ergaben, wie auch in der internationalen Literatur (BERNHARD, 1979; BURROWS, 1980/ b; HINAIDY et al., 1972; YAZWINSKI u. GIBBS, 1975; BORGSTEEDE u. VAN DEN BURG, 1982; OVEREND, 1984; RAYNAUD et al., 1981) beschrieben, daß *Ostertagia* die dominierende Gattung ist.

Eine Besonderheit liegt in der Tatsache, daß der Anteil an *Trichostrongylus* und *Oesophagostomum* speziell während der Weideperiode bei Ø 34,4% der Gesamteiausscheidung lag. Dies steht im Widerspruch zu den von BURROWS et al. (1980/ a) in England durchgeführten Untersuchungen, die nur 6% *Trichostrongylus* fanden.

Auch BAIRDEN u. ARMOUR (1981) fanden ebenfalls in England nur geringe Befallszahlen für *Trichostrongylus axei*. BORGSTEEDE u. VAN DER BURG (1982) wiesen in den Niederlanden bei ihren Schlachtbefunden 12% *Trichostrongylus axei* nach.

Bei den Milchkühen im Oberallgäu (820m, 730m, 940m über NN) lag die durchschnittliche Eizahl pro 5 Gramm Kot bei 4,7 mit Höhepunkt im Juli (9. Weidewoche) bei 11 Ep5G.

Der durchschnittliche Anteil von Eiern der Magen- Darm- Strongyliden bei den Oberallgäuer Milchkühen ergab 91% *Ostertagia*, 7% *Cooperia* und 2,3% *Trichostrongylus*.

B. Schwankungen in der Kontamination der Weideflächen mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden

1. Kälberweiden

Die Kälber der Lindauer Betriebe wurden im Untersuchungsjaar erst Anfang Juni ausgetrieben. Grasuntersuchungen vor Weideaustrieb ergaben, daß wenige Larven III von Magen- Darm- Strongyliden Ende April festgestellt werden konnten. Noch zum Zeitpunkt des Auftriebes waren überwinterte Larven III von Magen- Darm- Strongyliden auf den Weiden nachweisbar.

EISENEGGER u. ECKERT (1975) wiesen mit wurmfrei aufgezogenen Indikatorkälbern auf Schweizer Genossenschaftsweiden ein Ueberwintern von großen Mengen Larven III von Magen- Darm- Strongyliden nach, die mit Sicherheit auf die hohe Besatzdichte der Weiden im Vorjahr, auf das dreiwöchige Grasens der Kälber sowie deren unzureichende Immunabwehr gegenüber Magen- Darm- Strongyliden zurückzuführen sind.

Bereits 6 Wochen nach Weideaustrieb schieden die Kälber im Mittel 66 Ep5G aus, und zwei Wochen später waren die Weiden durchschnittlich mit 483 LIII/kg TG verseucht. Steigende Temperaturen um 18°C und hohe Niederschläge im Juli beschleunigten die Entwicklung und Verteilung der infektionstüchtigen Larven auf den Weiden. Dies stimmt mit Berichten von KUTZER (1967) und PROSL (1986) überein. Die gleichen Beobachtungen machten auch zahlreiche Autoren verschiedener Länder (BÜRGER et al., 1966; PROSL, 1983; EISENEGGER u. ECKERT, 1975; MICHEL et al., 1970; RAYNAUD et al., 1974 und THARALDSEN u. HELLE, 1984).

Mitte August traten bereits erste Trichostrongylidosen bei den Kälbern auf. Zum gleichen Zeitpunkt lag der erste Höhepunkt der

Weidenkontamination mit 892 LIII/kg TG vor. Regenfälle über 50mm/ m² und Monat wirken sich nach BÜRGER et al. (1981) und PROSL (1986) sehr günstig auf die Verteilung von Larven III von Magen- Darm-Strongyliden aus. Die mittlere Niederschlagsmenge betrug in diesem Zeitraum 70mm/ m². Ein Absinken der Larvenzahl Ende September auf 192 LIII/kg TG kann nach SMITH u. GRENFELL (1985) und CALLINAN u. WESTCOTT (1986) durch das Einwandern der Larven in den Boden erklärt werden.

Am Ende der Weidesaison Anfang November wurde die höchste Kontamination des Weidegrases mit im Schnitt 2047 LIII/kg TG festgestellt. Untersuchungen von STEINER- BONHUIS (1980), ECKLUNDT (1981) und GRUNER u. SAUVE (1982) bestätigen, daß Kälberweiden zum Ende der Weidesaison hin immer sehr stark verseucht sind.

Eine deutlich geringere Weidenkontamination wurde im Oberallgäu auf einer Kälberdauerweide (in 730m Seehöhe) gefunden. Die durchschnittliche Anzahl ausgeschiedener Eier war auf Grund der häufig durchgeführten anthelminthischen Behandlungen wesentlich niedriger als in den Lindauer Betrieben. Somit war die Kontamination der Weiden auch geringer. In der 10. Weidewoche anfangs August trat für die Kälber eine gefährliche Zunahme der Larven III von Magen- Darm-Strongyliden bis zu 494 LIII/kg TG auf. Der zweite Höhepunkt wurde mit 660 LIII/kg TG Ende Oktober erreicht. Eine metaphylaktische Verabreichung von Anthelminthika empfiehlt sich jeweils drei Wochen vor Auftreten derartig hoher Larvenzahlen auf der Weide, da die Kälber auch im Winter auf diesen Dauerweiden bleiben.

2. Jungrinderweiden

a. Niederungsweiden

Ein Ueberwintern von Larven III von Magen- Darm- Strongyliden konnte sowohl für die Niederungsweiden der Lindauer und Oberallgäuer Grünlandbetriebe als auch auf einer Hochalp in 1460m Seehöhe nachgewiesen werden. Auf einer Jungrinderweide im Oberallgäu (1100m Seehöhe) wurden 533 überwinterte Larven III von Magen- Darm- Strongyliden pro kg Trockengras festgestellt.

Auf den Niederungsweiden in 500 bzw. 800m über NN war dagegen die Zahl der überwinterten Larven III von Ende April bis Anfang Mai mit 17 (JRA) bzw. 54 LIII/kg TG (JRW) in Lindau und mit 178 LIII/kg TG im Oberallgäu nicht hoch.

ECKLUNDT (1981) wies auf norddeutschen Niederungsweiden für Jungrinder der zweiten Weideperiode Anfang April 1000 LIII/kg TG nach, die zur Zeit des Weideauftriebs noch epidemiologisch von Bedeutung waren. Ende Mai sank die Zahl der Larven III von Magen- Darm- Strongyliden stark ab.

So kann das vorliegende Ergebnis als abfallende Tendenz einer vorher erhöhten Larveninvestation im Weidegras gedeutet werden. Da die Infektionslarven von Magen- Darm- Strongyliden Anfang April ohnehin keine Bedeutung für das epizootiologische Geschehen der Trichostrongylidose im Bayerischen Allgäu haben (Austrieb erst ab Anfang Mai), wurden sie nicht erfaßt.

Im Laufe der Weidesaison zeigte sich deutlich, daß in den Heimweidungsbetrieben, die keine planmäßige Entwurmung vornahmen, hohe Besatzdichten auf den Weiden aufwiesen, Standweidenhaltung hatten, Milchkühe mit Jungrindern weideten und keine weidehygienischen Maßnahmen (zwischenzeitliche Schnittnutzung, Düngung mit Kunstdünger) durchführten, gegenüber Alpengsbetrieben eine deutlich höhere Weidenkontamination auftrat. So konnten auf Jungrinderweiden in Heimweidungsbetrieben im Juli dreimal soviel LIII/kg TG und im September sogar zehnmal soviel LIII/kg TG ermittelt werden als auf Jungrinderweiden der Alpengsbetriebe.

Im Vergleich der Alpengsbetriebe in Lindau mit denen im Oberallgäu zeigte sich im Verlauf der Investation mit Larven III von Magen-

Darm- Strongyliden auf dem Weidegras in Lindau ein stetiges Ansteigen bis zu einem Höhepunkt mit 458 LIII/kg TG Ende Juli, wohingegen die starke Abnahme der Larvenzahlen Anfang Juni auf Jungrinderweiden im Oberallgäu die Larvenzahl im Juli auf 257 LIII/kg TG begrenzte. Wie bereits erwähnt, wurden die Jungrinder der Alpbungsbetriebe im Oberallgäu vor Weideaustrieb Anfang März einmalig mit Oxfendazol (Synantic®) behandelt.

Vergleichsuntersuchungen von ECKLUNDT (1981) zwischen unbehandelten Kontrolltieren und einmal vor Weideaustrieb mit Fenbendazol behandelten Jungrinder zeigten, daß zwar die Blausscheidung, jedoch nicht die Weidenkontamination wesentlich beeinflußt wurde. Erst im letzten Drittel der Weidesaison verringerte sich das Infektionsrisiko für behandelte Tiere um 31% im Vergleich zu unbehandelten Jungrindern.

In der vorliegenden Untersuchung kann das Absinken der Larvenzahl anfangs Oktober auf Niederungsweiden der Alpbungsbetriebe in Lindau mit den sehr geringen Niederschlägen im September und Anfang Oktober erklärt werden.

Ein erneuter Anstieg gegen Ende der Weidesaison auf allen Jungrinderweiden ging mit erhöhten Niederschlägen, zunehmender Besatzdichte und abnehmendem Futterangebot auf den Weiden einher.

Das Infektionsrisiko am Ende der Weidesaison war für Jungrinder der Heimweidungsbetriebe am höchsten (741 LIII/kg TG), es folgten die Alpbungsbetriebe aus Lindau (487 LIII/kg TG) und am geringsten war es für die Jungrinder der Alpbungsbetriebe im Oberallgäu mit 348 LIII/kg TG.

b. Jungrinderweiden der Unterstiege Alpe

Die Jungrinder wurden am Tag des Auftriebes einmal mit Oxfendazol (Synantic®) behandelt und schieden nach vier Wochen im Mittel 7 Ep5G aus. Auf dem untersten Abschnitt, zu Beginn der Weidesaison, waren die Jungrinder nur einem geringen Infektionsrisiko von 83 überwinterten LIII/kg TG ausgesetzt.

Auf dem mittleren Abschnitt in 1463m Seehöhe konnten bereits in der vierten Weidewoche 1444 LIII/kg TG nachgewiesen werden. Auf Grund

der geringen Eiausscheidung (7Ep5G) und der Tatsache, daß die Tiere zum Probenentnahmeterrain erst 11 Tage auf diesem Weideabschnitt grasten, ist es kaum vorstellbar, daß sich aus den mit dem Kot ausgeschiedenen Eiern bereits infektionstüchtige Larven III in solchen Mengen entwickelt haben sollen. Vielmehr ist damit zu rechnen, daß eine große Anzahl überwinterter Larven III mit den sich unter optimalen Bedingungen (1. Dekade Juli Ø 15,1°C, 79% relative Luftfeuchtigkeit) schnell entwickelten Larven III von Magen- Darm- Strongyliden, die zudem durch sehr hohe Niederschläge in der 1. Dekade im Juli (101,3 mm/ m²) stark aus den Kotfladen geschwemmt und schnell auf den Futterpflanzen verteilt wurden, zusammentrafen. Zieht man in Betracht, daß im Untersuchungsjaar von den insgesamt 235 Jungrindern 63,4% ein bis zwei Jahre alt waren und somit noch größere Eimengen ausschieden, so ist es durchaus vorstellbar, daß es zu einer solch starken Kontamination mit Larven III von Magen- Darm- Strongyliden kommen konnte. Dies stimmt mit Berichten von PROSL (1986) über die Verhältnisse auf österreichischen Hochalpen überein. Er fand heraus, daß der Großteil der überwinterter Larven III in 1200m Seehöhe bis Mitte Juli und in 2000m Seehöhe bis Ende August überlebte. Somit sind geälpte Jungrinder mit jedem Wechsel auf höher gelegene Weiden neuerlich dem Infektionsrisiko durch überwinterter Laven III ausgesetzt.

In den eigenen Untersuchungen wurde auf dem obersten Abschnitt im August eine vergleichsweise nur noch geringe Belastung mit 221 LIII/kg TG ermittelt. Dies ist auf das Absterben überwinterter Larven III (1. Generation) zurückzuführen.

Die Entwicklung der 2. Larven III- Generation verläuft auf Alpweiden wesentlich langsamer. Diese Drittlarven führen dadurch nur zu einem geringen Teil zur Reinfektion. Infolge der verzögerten Entwicklung überwintern die Trichostrongyliden hauptsächlich im Ei-stadium oder als bescheidete Larve III. PROSL (1986) kam auf Grund seiner Untersuchungen auf österreichischen Alpweiden zu denselben Ergebnissen. Trotz hoher Eiausscheidung bei der Abschlußuntersuchung Anfang September (44 Ep5G) war die Weidenkontamination mit infektionstüchtigen Larven niedrig (220 LIII/kg TG).

Daraus lassen sich folgende Schlüsse ableiten:

1. Jungrinder, die geälpt werden sollen, können auf Heimweiden bedenkenlich zur Vorbereitung bis zur Älpung geweidet werden, da auf diesen Weiden zu diesem Zeitpunkt noch kein großes Infektionsrisiko besteht.
2. Andererseits reicht die Anzahl überwinteter Larven III von Magen- Darm- Strongyliden aus, um das Immunsystem zweisömrriger Rinder erneut zu stimulieren.
3. Durch die Behandlung am Tag des Almauftriebs wird die vorhandene Wurmbürde, die von den Heimweiden mitgebracht wird, stark reduziert aber nicht eliminiert.
4. Ein starker Infektionsdruck erwartet die Tiere vor allem auf dem mittleren Abschnitt der Alpe, von dem aus die Jungrinder die Infektion auf den obersten Abschnitt und sogar zurück auf die Heimweiden verschleppen, auf denen sie zur erneuten Weidekontamination beitragen.

3. Milchviehweiden

Grasuntersuchungen wurden nur in Lindau auf Milchviehweiden zweier Betriebe durchgeführt. Die Ergebnisse decken sich mit denen von FOX u. JACOBS (1980) sowie BURROWS et al. (1980/ a), die während der Weidesaison ebenfalls nur eine geringe Weidenkontamination feststellten. Die Lindauer Milchviehweiden waren bereits vor Weideaustrieb mit noch überwinterten Larven III von Magen- Darm- Strongyliden verseucht. Besonders stark kontaminiert war eine Standweide, die während der Weidesaison ausschließlich von Milchkühen begangen wurde. Dort konnten 389 LIII/kg TG ermittelt werden. FOX u. JACOBS (1980) fanden auf Milchviehweiden besonders nach dem Ausbringen von Gülle hohe Larvenzahlen im Weidegras.

In den eigenen Untersuchungen konnten dreimal vermehrt Infektionslarven nachgewiesen werden und zwar im Juni 153 LIII/kg TG, im September 203 LIII/kg TG und schließlich im November 226 LIII/kg TG.

BURROWS et al. (1980/ a) fanden in einer einjährigen Untersuchung auf Milchviehweiden während der Monate Juni bis November ebenfalls drei Höhepunkte in der Weidenkontamination mit Maximalwerten gegen Ende der Weidesaison und dann besonders in den Wintermonaten.

Im Frühjahr dominierten überwinterte Larven III von *Cooperia*, welche noch bis Juni festzustellen waren. Die diesjährigen Drittlarven von *Cooperia* traten im Juli und August nur in geringer Zahl auf, eskalierten dann aber im Laufe der Saison (Anteil im Jahresmittel 35%). *Ostertagia*-Larven waren im Frühjahr nur zu einem geringen Prozentsatz nachzuweisen. Die Schwankungen der Larvenzahl während der Weidesaison wurden aber im wesentlichen von *Ostertagia* verursacht (Anteil im Jahresmittel 51%). Untersuchungen von BURROWS et al. (1980/ a) bestätigen, daß *Ostertagia* die dominierende Gattung ist, jedoch finden sie weitaus höhere Anteile (94 und 84%). *Cooperia*-Larven hatten nach ihren Erhebungen mit 10% (gegenüber 35% bei der vorliegenden Untersuchung) einen wesentlich geringeren Anteil, während *Trichostrongylus* mit 6% am ehesten mit den vorliegenden Untersuchungen übereinstimmt (8%). *Trichostrongylus* konnte auch im Frühjahr in geringen Mengen nachgewiesen werden (Ø 3%), erschien aber gehäuft im September (19%). Der Nachweis für *Oesophagostomum* konnte nur im Juni erbracht werden (16%). *Nematodirus* trat ab Juli bis Oktober auf (im Jahresmittel mit 5%). FOX u. JACOBS (1980) erwähnen zwar ein Ueberwiegen von *Ostertagia* und *Cooperia* gegenüber *Trichostrongylus*, *Oesophagostomum*, *Nematodirus* und *Haemonchus*, geben aber keine Werte an.

Die Grasuntersuchungsergebnisse auf Milchviehweiden geben ebenfalls Aufschluß über die Anteile von Magen- Darm- Strongyliden-Larven III der verschiedenen Wurm-gattungen. Es lassen sich zwar keine statistisch gesicherten Zusammenhänge zwischen Larvenverteilung auf dem Weidegras und dem prozentualen Anteil der Eier von Magen- Darm-Strongyliden an der Gesamtausscheidung ermitteln, jedoch ist herauszustellen, daß *Ostertagia* die dominierende Art sowohl bei der Weidenkontamination als auch bei der Eiausscheidung ist.

C. Andere Parasiten

1. Lungenwürmer, *Dictyocaulus viviparus*

Lungenwürmer wurden ausschließlich bei Kälbern und Jungrindern der 2. und 3. Weideperiode im Frühjahr und Ende Oktober nachgewiesen. Während Kälber vor allem in Lindauer Betrieben an Dictyocaulose klinisch erkrankten, verlief der Befall mit Lungenwürmern bei Jung-
rindern der 2. und 3. Weideperiode subklinisch mit leichtem Husten.

Diese Erscheinungen beschreiben auch BOCH u. SUPPERER (1983). Noch während der Stallperiode Ende März konnte bei den unbehandelten Jungrindern der Lindauer Betriebe bei 6 bzw. 8% eine schwache Ausscheidung von Lungenwurmlarven nachgewiesen werden.

Das Jungrind der 2. Weideperiode wird international als «stummer Parasitenträger» angesehen und trägt als solches zur erneuten Verseuchung der Weiden im Frühjahr bei (MICHEL u. SHAND, 1955; BOCH, 1965; SUPPERER u. PFEIFFER, 1971; GUPTA u. GIBBS, 1975; EISENEGGER u. ECKERT, 1975).

Die Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode wurden im Mai auf Weiden getrieben und streuten dort die Infektionslarven aus. Bis Ende Oktober waren keine Larven im Kot nachweisbar. Da der Kot stets am Wochenende gesammelt wurde, vergingen meistens zwei bis drei Tage bis er zur Untersuchung gelangte. In dieser Zeit könnte ein großer Teil der Larven abgestorben sein, da nach BOCH u. SUPPERER (1983) die Lungenwurmlarven sehr empfindlich sind.

ARMOUR et al. (1980) beschreiben die parasitäre Bronchitis nach dem Grasens von Kalbern auf zuvor abgemähten Weiden, auf denen seit 12 Monaten keine Rinder mehr geweidet wurden. Er bezeichnet den Boden als potentiell Reservoir für Infektionslarven, sowohl für Lungenwurm- als auch für Trichostrongylidenlarven. So gesehen kann der nicht gelungene Nachweis von Lungenwurmlarven während der Sommermonate auch als verzögertes Ausschwärmen der Larven auf das Weidegras gedeutet werden.

Ende Oktober trat in Lindauer Betrieben patenten Lungenwurmbefall bei 16% der Kälber auf, von denen einige schwer erkrankten, und bei 6% (JR₁) bzw. bei 11% (JR₂) der Jungrinder ohne Krankheits-

erscheinungen auszulösen. In Lindau schieden im November 19% (JR_L) bzw. 3% (JR_A) der Jungrinder und 3% der Kälber Lungenwurmlarven aus, während im Oberallgäu bei Kälbern und Jungrindern eine starke Ausbreitung des Lungenwurmbefalls mit je 45% ermittelt wurde. Da bei Ausbruch der Lungenwurmseuche meist die ganze Herde ausscheidet (MICHEL u. SHAND, 1955; PFEIFFER, 1971; BOCH u. SUPPERER, 1983) und die Befallsexstensität bei Kälbern und Jungrindern im Oberallgäu die Erkrankung zahlreicher Tiere an der Dictyocaulose befürchten ließ, wurde eine Lungenwurmbehandlung durchgeführt.

Aus den vorliegenden Ergebnissen ist zu schließen, daß Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode für eine Infektion empfänglich sind, aber nicht so stark befallen werden wie Kälber, die bei einer Erstinfektion akut erkranken können (BOCH u. SUPPERER, 1983).

Milchkühe kommen als Lungenwurmausscheider im Bayerischen Allgäu nicht in Betracht.

2. Bandwürmer, *Moniezia benedeni*

In Lindau waren 18,6% (Jahresmittel) der Kälber Ausscheider. Im Oberallgäu schieden nur 2,6% *Moniezia benedeni*- Eier aus. Die Lindauer Jungrinder waren im Mittel zu 6,5%, im Oberallgäu zu 7,6% und auf der Alp zu 4,6% Träger von Bandwürmern. Bei 3,7% der Lindauer und 5,6% der Oberallgäuer Milchkühe konnten Eier von *Moniezia benedeni* nachgewiesen werden.

Der gleichzeitige Befall mit einer hohen Anzahl von Magen- Darm- Strongyliden und Bandwürmern scheint die allgemeine Abwehrkraft der Jungrinder gegen virale Infektionen in besonderem Maße zu beeinträchtigen. Im Betrieb 3 wurden bei Jungrindern der 2. Weideperiode während der Weidesaison extrem hohe Eiausscheidungszahlen von Magen- Darm- Strongyliden, verbunden mit einer hohen Befallsexstensität mit *Moniezia*, gefunden. Am Ende der Weideperiode verendeten zwei an Mucosal Disease erkrankte Tiere, die zusammen mit sieben anderen Jungrindern von Mai bis November geweidet hatten. BOCH u. SUPPERER (1983) beschreiben bei chronischer Monieziose eine mechanische, nutritive und toxische Schädigung durch den Bandwurm, die zur Schwächung des Immunsystems beitragen kann.

3. Leberegel, *Fasciola hepatica*

Befallen waren alle Altersgruppen, am geringsten jedoch die Kälber, die vor Weideaustrieb zum gleichen Prozentsatz Eier ausschieden wie bei der Aufstallung im November (3%).

Von Jungrindern der 2. und 3. Weideperiode wurden im Frühjahr in den Lindauer Betrieben durchschnittlich 14% Ausscheider ermittelt. Während der Weideperiode gelang der Einachweis nicht. Erst bei der Abschlußuntersuchung im November schieden 42% der Jungrinder in den Heimweidungsbetrieben, 10% in den Lindauer Alpengsbetrieben sowie 17% im Oberallgäu Leberegeleier aus.

Von den Milchkühen aus Lindau waren im Juni 50% befallen. Im Oberallgäu schieden im November sogar 65% der Milchkühe Leberegeleier aus.

Aus den Ergebnissen läßt sich ableiten, daß Kälber keinem großen Infektionsrisiko ausgesetzt waren, während besonders bei Jungrindern der 2. und 3. Weideperiode häufiger größere Eizahlen ermittelt werden konnten.

Milchkühe waren zwar zu einem hohen Prozentsatz befallen, schieden aber bei weitem nicht so viele Eier aus, wie die Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode.

4. Kokzidien

Von allen drei Altersgruppen waren die Kälber (im Jahresmittel zu 83%) am häufigsten befallen. Jungrinder der 2. und 3. Weideperiode schieden durchschnittlich zu 82% *Eimeria*-oocysten aus, Milchkühe im Mittel zu 50%.

WILLI u. ECKERT (1972) geben eine Befallsrate zwischen 30 und 62% an. Da die Ergebnisse auf einer Erhebung basieren, bei der jedes Tier nur einmal untersucht wurde, ist eine größere Streuung der Prozentwerte anzunehmen. Tendenziell stellen sie fest, daß unter den 3 bis 18 Monate alten Jungrindern mehr Ausscheider vorkommen als unter älteren Tieren.

D. Schlußfolgerungen

Wie sich zeigte, waren die nicht behandelten Rinder im Kreis Lindau bei allen Altersgruppen stärker mit Magen- Darm- Strongyliden sowie mit Lungen-, Bandwürmer, Leberegel und Kokzidien verparasitiert, als die vor Austrieb und im Juni und August behandelten Kälber und Jungrinder im Oberallgäu.

Weiter ist ersichtlich, daß das Weidemanagement einen starken Einfluß auf den Grad des Parasitenbefalls nimmt. So tragen vor allem hohe Besatzdichten auf den Weiden, Standweidenhaltung, mangelnde weidehygienische Maßnahmen sowie das gemeinsame Weiden verschiedener Altersgruppen zu dem hohen Grad der Weideverseuchung bei den Heimweidungsbetrieben bei.

Im Oberallgäu wurde von den Landwirten regelmäßig im Frühjahr und Herbst und zusätzlich während der Weideperiode (Juni und August) eine Behandlung durchgeführt. Die Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden war dort als insgesamt geringgradig zu bezeichnen, außerdem traten weder bei den Kälbern noch bei den Jungrindern klinische Parasitosen auf. Auffallend war jedoch die starke Verbreitung von Lungenwürmern bei Kälbern und Jungrindern (je 45% im November) im Oberallgäu.

Auf der Alp konnte eine einmalige Auftriebsbehandlung der Jungrinder den mittel- bis hochgradigen Befall mit Magen- Darm- Strongyliden am Ende der Almperiode nicht verhindern.

Nach den vorliegenden Untersuchungen sind folgende Maßnahmen zu empfehlen:

1. Für die Rinder auf den Niederungsweiden in Heimweidungs- und Älpungsbetrieben:

- Prophylaktische Entwurmungsbehandlung aller Tiere im Frühjahr vor Austrieb
- Heimweidungsbetriebe können ihre Niederungsweiden nur entlasten, wenn sie einen Teil ihrer Rinder während der Sommermonate alpen.
- Die so entlasteten Weiden müssen unterteilt und die Tiere im Abstand von ca. 5 Tagen umgetrieben werden.

- Anfang Juli ist abermals eine Behandlung bei Kälbern und Jung-
rindern durchzuführen mit anschließendem Umtrieb auf in diesem
Jahr noch nicht begangene nach Alter getrennte Weideflächen =
«dose and move» (MICHEL, 1970). Da es sich im Untersuchungsgebiet
pro Betrieb nur um ca. 8 bis 20 Tiere handelt, müßte diese
Maßnahme in der Praxis durchführbar sein.
- Zur Verminderung des Infektionsrisikos können durch Mähnutzung
4 - 6 Wochen nach dem ersten Umtrieb die inzwischen herange-
reiften Infektionslarven durch Grassilage vernichtet werden.
- Im Frühherbst sollten die Tiere auf hofnahen Weiden über Nacht
aufgestallt und erst am späten Vormittag ausgetrieben werden. Mit
dieser Maßnahme kann vermieden werden, daß die Infektionslarven
der zu dieser Jahreszeit hochgradig verseuchten Weiden vermehrt in
der Morgendämmerung mit Futterpflanzen aufgenommen werden.
- Durch Abmulchen der Weiden im Herbst nach der Aufstallung können
die Kotfladen zerstreut und die Konzentration der Larven um die
Geistellen vermindert werden. Dadurch reduziert sich die Zahl der
überwinternden Larven.
- Im Herbst hat eine Behandlung mit geeigneten Wurmmitteln direkt
nach der Aufstallung zu erfolgen, um möglichst viele Larvenstadien
und adulte Würmer abzutöten.
- In Problembeständen, in denen erfahrungsgemäß jährlich Lungen-
wurmerkrankungen auftreten, ist die Vakzinierung mit DICTOL®
anzuraten.

2. Für die geälpten Jungrinder:

Eine Behandlung des Magen- Darm- Strongylidenbefalls vor dem
Umtrieb auf den mittleren Abschnitt ist in praktischer Hinsicht nicht
durchführbar. Es wird daher empfohlen, den Tieren einen Langzeitbolus
am Tag des Auftriebes zu applizieren.

Seit Jahren wird diese Art der Langzeitmedikation zur Verhinderung
der Ansiedelung von infektionstüchtigen Larven III von Magen- Darm-
Strongyliden und von Lungenwürmern erprobt und hat sich zumindest
gegen Wurminfektionen des Gastrointestinaltraktes bewährt (BÜRGER et
al., 1981; JACOBS u. FOX, 1982; ECKERT u. INDERBITZIN, 1983; PROSL u.

SUPPERER, 1983; WEISS u. BÜRGER, 1984; WETZEL et al., 1986). Nach PROSL u. SUPPERER (1984) liegen die täglichen Mehrzunahmen bei bolitierten Tieren signifikant höher. Er weist darauf hin, daß wegen der besonderen Saisondynamik der Trichostrongylidenlarven auf Almweiden die Reduktion der Weidekontamination erst im folgenden Frühjahr eintritt. Deshalb ist die Auftriebsbehandlung (einmalige Wurmmittelverabreichung oder Langzeitbolus) der jährlich neu zusammengestellten Herde der Alprinder für einen dauerhaften Erfolg notwendig. WEISS u. BÜRGER (1984) geben zu bedenken, daß bei Bekämpfungsverfahren, die auf einer Kontaminationsprophylaxe aufbauen, nur mit hohem ökonomischen Nutzen zu rechnen ist, wenn die Eiausscheidung hoch, und mit geringem Nutzen, wenn sie niedrig ist.

V. Zusammenfassung

Im Verlauf des Jahres 1986 wurden epidemiologische Untersuchungen zum Befall von Weiderindern mit Magen- Darm- Strongyliden in zwölf Grünlandbetrieben im Kreis Lindau, drei Grünlandbetrieben im Kreis Oberallgäu und einer Genossenschaftsalpe im Oberallgäu mit insgesamt 786 Tieren verschiedener Altersklassen durchgeführt.

In vierwöchigen Abständen wurden von März bis November mit insgesamt 2073 Kotprobenuntersuchungen der Verlauf der Eiausscheidung von Magen- Darm- Strongyliden, deren Gattungsdifferenzierung durch Bestimmung von 53.000 Larven III aus 498 Kotkulturen und die durch die Eiausscheidung bedingten Schwankungen der Weidenkontamination auf 133 Weiden durch Ueberprüfung von 266 Einzelgrasproben untersucht.

1. Vergleich der Altersgruppen:

Sowohl die Eiausscheidung als auch die Weidenkontamination nahm mit zunehmendem Alter der Rinder ab. Milchvieh- und Jungrinderweiden stellen dennoch eine Infektionsquelle für Kälber dar. Bei der Zahl ausgeschiedener Eier dominierte bei allen Altersgruppen die Gattung *Ostertagia*, wie durch Larvenkulturen nachgewiesen werden konnte.

2. Vergleich der Wurmeiausscheidung und der Weidenkontamination auf Niederungsweiden zwischen Heimweidungs- und Alpengsbetrieben:

Im Juni kam es unabhängig vom Haltungssystem zum «spring-rise». Jungrinder der Heimweidungsbetriebe (JR_H) schieden durchschnittlich 47 Ep5G aus, die Jungrinder auf Niederungsweiden der Alpengsbetriebe (JR_A) jedoch nur 21 Ep5G. Im Oktober kam es bei Jungrindern der Alpengsbetriebe (JR_A) zum Ausscheidungshöhepunkt (51 Ep5G), während bei Jungrindern der Heimweidungsbetriebe (JR_H) im Oktober nur noch 20 Ep5G festgestellt werden konnten (Höhepunkt im Juli mit 49 Ep5G). Die Larvendifferenzierung ergab ein deutliches Dominieren der Gattung *Ostertagia*. Die Weidenkontamination ist bei Jungrindern der Heimweidungsbetriebe 2,6 (im Juli JR_H: 1202 LIII/ kg TG) bis 10,3 mal so hoch (im Sep-

tember JR₊: 1999 LIII/ kg TG) wie bei Jungrindern der Alpbungs-
betriebe (im Juli JR₊: 458 LIII/ kg TG; im September JR₊: 194
LIII/ kg TG).

3. Vergleich der Kontamination von Niederungs- und Almweiden durch
Rinder der 2. und 3. Weideperiode:

Niederungsweiden von Heimweidungsbetrieben waren in den Monaten
Juli (1202 LIII/ kg TG), September (1999 LIII/ kg TG) und No-
vember (741 LIII/ kg TG) stark kontaminiert. Almweiden wiesen
dagegen im Juli durch das Zusammentreffen überwinteter Larven
(1. Generation) mit der sich neuentwickelten 2. Larvengeneration
eine hochgradige Verseuchung (1444 LIII/ kg TG) auf.

4. Vergleich zwischen unbehandelten Rindern im Kreis Lindau und be-
handelten Rindern im Kreis Oberallgäu:

Alle behandelten Rinder (Kälber sowie Jungrinder der 2. und 3.
Weideperiode) im Oberallgäu schieden während des gesamten Unter-
suchungszeitraumes im Durchschnitt stets weniger Eier aus
(Maxima= Kälber: August 27 Ep5G, Ende Oktober 36 Ep5G; Jung-
rinder: Juli 30 Ep5G, September, Oktober je 24 Ep5G) als unbe-
handelte Rinder im Kreis Lindau (Maxima= Kälber: Juli 66 Ep5G,
Ende Oktober 98 Ep5G; Jungrinder: Juli 49 Ep5G (JR₊), Oktober 51
Ep5G (JR₊). Milchkühe wurden in beiden Gebieten nicht behandelt.
Die Ausscheidungshöhepunkte lagen bei diesen Tieren des Kreis-
gebietes Oberallgäu im Juli bei 11 Ep5G und bei denen im Kreis
Lindau im August bei 9 Ep5G.

Während im Kreis Lindau bei allen Altersgruppen eine ausgeprägte
Mischinfektion mit *Ostertagia* (K= 61%, JR= 55%, MK= 56%),
Cooperia (K= 29%, JR= 28%, MK= 15%), *Trichostrongylus* (K= 1,2%,
JR= 8%, MK= 16%), *Oesophagostomum* (K= 2,6%, JR= 9%, MK= 11% und
Haematodirus (K= 5,8%, JR= 0,7%, MK= 0,4%) vorlag, wurde im Ober-
allgäu bei den behandelten Rindern eine Tendenz zur Monoinfektion
mit *Ostertagia* (K= 81%, JR= 85%, MK= 91%) beobachtet.

Die Weiden der Rinder des Oberallgäus waren erheblich geringer
mit Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden belastet (Maxima=
Kälber: August 494 LIII/ kg TG und Ende Oktober 660 LIII/ kg TG;
Jungrinder: Juli 257 LIII/ kg TG und November 348 LIII/ kg TG)
als die der Lindauer Betriebe (Maxima= Kälber: August 892 L III/

kg TG, November 2047 LIII/ kg TG; JR_M im Juli 1202 LIII/ kg TG und im September 1999 LIII/ kg TG, JR_M im Juli 458 LIII/ kg TG und im November 487 LIII/ kg TG). Die Niederungsweiden der Milchkühe im Gebiet Lindau zeigten im September eine Kontamination mit 203 LIII/ kg TG und im November mit 226 LIII/ kg TG.

5. Andere Parasiten:

Es konnten zum Teil hohe Befallsraten mit Kokzidien, Band-, Lungenwürmern und Leberegeln festgestellt werden. Bei Jungrindern der 1. Weideperiode riefen vor allem Lungenwürmer klinische Krankheitssymptome hervor.

6. Nachweis überwinterter Larven:

Mittels Grasuntersuchungen konnten sowohl auf Niederungsweiden der Kälber, Jungrinder und Milchkühe in den Kreisen Lindau und Oberallgäu Ende April als auch auf einer Almweide Mitte Juni ein Überwintern von infektiösen Larven III nachgewiesen werden. Auf der Almweide wurden Mitte Juni zusätzlich mindestens 9 Monate alte Kotfladen untersucht, in denen ebenfalls überwinterter infektiöser Larven III von *Ostertagia* und *Cooperia* festgestellt werden konnten.

7. Zur Gewinnung der Drittlarven von Magen- Darm- Strongyliden aus dem Weidegras wurde eine Methode weiterentwickelt, mit der die verschieden hohe Larvenbelastung kontaminierter Weiden zuverlässig erfassbar ist.

8. Maßnahmen zur Bekämpfung der Magen- Darm- Strongyliden bei Kälbern und Jungrindern in allgäuer Grünlandbetrieben durch Weidemanagement sowie prophylaktische und metaphylaktische Wurmmitteapplikation werden erörtert.

VI. Summary

During 1986 epidemiological investigations were carried out, concerning the seasonal prevalence of Gastrointestinal nematodes in 12 pasture- land- farms in Lindau area, in 3 pasturing farms in the Oberallgäu and one high alpine pasture in the Bavarian Alps with 786 cattle of all ages.

With a total number of 2073 fecal samples, the development of the egg output of Gastrointestinal nematodes, their differentiation of the various nematodes within 498 larvae- cultures with the number of 53.000 determinated larvae III and the fluctuations of the pasture contamination caused by the egg output, were investigated on 133 pastures by way of 266 single grass samples.

1. Comparison of the age groups:

The egg output as well as the pasture contamination decreased with the increasing age. Pasture for dairy cows and cattle of the second grazing season still poses a source of infection for calves.

In larvae cultures it could be proved that in the number of excreted eggs the species *Ostertagia* dominated in all age groups.

2. Comparison of the egg- output and pasture contamination of cattle belonging to farms which keep their livestock on the surrounding pastures (FSP = index H = farms with surrounding pastures) and the farms which send a part of their livestock to high alpine pastures (FHAP = index Ä = farms with high alpine pastures):

In June «spring rise» occurred independently of livestock conditions. However second- season cattle of the FSP excreted an average of 47 Ep5G while the second- season cattle of the FHAP excreted only 21 Ep5G. FHAP- cattle of the second season reached their peak of excretion in October (51 Ep5G), while in FSP- cattle only 20 Ep5G were found (peak in July with 49 Ep5G). The differentiation of the larvae showed a distinct domination of *Ostertagia*.

The pasture contamination in FSP is anything between 2,6 (in July JR_{FSP} : 1202 LIII/ kg DM) and 10.3 times as high (in September JR_{FSP} : 1999 LIII/kg DM) as in cattle of the second season of the FHAP (in July JR_{FHAP} : 458 LIII/ kg DM; in September JR_{FHAP} : 194 LIII/ kg DM).

3. Comparison of contamination of home- pastures (420 - 520m above sealevel) and high- alpine- pastures (1435 - 1467m above sea-level) by second and third season cattle:

Home pastures of FSP were heavily contaminated in July (1202 LIII/ kg DM), September (1999 LIII/ kg DM) and November (741 LIII/ kg DM). The coinciding of hibernated larvae, (1. generation) with the newly developed 2. larvae- generation in July, caused a peak of contamination in the high alpine pastures (1444 LIII/ kg DM).

4. Comparison between untreated cattle in the Lindau area and treated cattle in the Oberallgäu:

On the average, all treated cattle (calves as well as cattle of second and third grazing season) in the Oberallgäu excreted during the entire investigation period always less eggs (maxima = calves: August 27 Ep5G, end of October 36 Ep5G; cattle: July 30 Ep5G, September, October each 24 Ep5G) than untreated cattle in the Lindau area (maxima = calves: July 66 Ep5G, end of October 98 Ep5G; cattle: July 49 Ep5G (JR_{FSP}), October 51 Ep5G (JR_{FHAP})). Dairy cattle were not treated in both regions. The maximum egg-output, reached in those animals of the Oberallgäu area in July a peak with 11 Ep5G and in those of the Lindau area in August with 9 Ep5G. While all age groups out of the Lindau area had a distinct mixed infection with *Ostertagia* (calv. = 61%; catt. = 55%;

D. catt. = 56%), *Cooperia* (calv. = 29%; catt. = 28%; D. catt. = 15%), *Trichostrongylus* (calv. = 1,2%; catt. = 8%; D. catt. = 16%), *Oesophagostomum* (calv. = 2,6%; catt. = 9%; D. catt. = 11%) and *Nematodirus* (calv. = 5,8%; catt. = 0,7%; D. catt. = 0,4%), the treated cattle of the Oberallgäu showed a tendency to a monoinfection with *Ostertagia* (calv. = 81%; catt. = 85%; D. catt. = 91%). The pastures of the cattle in the Oberallgäu were considerably less contaminated with third stage larvae from gastrointestinal nematodes (maxima = calv.: August 494 LIII/ kg DM and end of October 660 LIII/ kg DM; catt.: July 257 LIII/ kg DM and November 348 LIII/ kg DM) than those of the Lindau area (maxima = calv.: August 892 LIII/ kg DM and in November 2047 LIII/ kg DM; cattl.: FSP in July 1202 LIII/ kg DM and in September 1999 LIII/kg DM; FHAP 458 LIII/ kg DM and in November 487 LIII/ kg DM. The home pastures of dairy cows in the Lindau area were contaminated in September with 203 LIII/kg DM and in November with 226 LIII/ kg DM.

5. Other parasites:

In some instances a high intensity of infestation intensity of coccidies, tape-, lungworms and liver fluks was proved. With cattle of the first grazing season mainly lungworms caused sever clinical symptoms.

6. Proof of hibernated infective larvae of gastrointestinal nematodes:

By means of investigations of grasssamples from home pastures of calves, cattle of the second grazing season and dairy cows in the area of Lindau and Oberallgäu in April, as well as on high alpine pasture in mid June, hibernation of infective larvae III of *Ostertagia* and *Cooperia* could be proved.

7. In order to gain third stage larvae of gastrointestinal nematodes out of the grass a method was developed with which differencies in pasture contamination can be reliably recorded.

8. Steps for the control of nematodiasis in calves and cattle in pastures- land- farms of the Allgäu through pasture management as well as prophylactic and metaphylactic application of anthelmintics are discussed.

VII. Literaturverzeichnis

ANDRESEN, U. (1984):

Winterbehandlung der Rinder mit Valbazen® (Albendazol) und zur Problematik der Meßbarkeit des antiparasitären Behandlungserfolges anhand komplexer Leistungsdaten der Milchkühe
Prakt. Tierarzt **65** (2), 138-140

ARMOUR, J., I.M. AL SAQR, K. BAIRDEN, J.L. DUNCAN, G.M. URQUHART
(1980):

Parasitic bronchitis and ostertagiasis on aftermath grazing
Vet. Rec. **106**, 184-185

ARMOUR, J., K. BAIRDEN, J.L. DUNCAN, F.W. JENNINGS, J.J. PARKINS (1979):

Observations on ostertagiasis in young cattle over two grazing seasons with special reference to plasma pepsinogen levels
Vet. Rec. **105** (22), 500-503

BAIRDEN, K. and J. ARMOUR (1981):

A survey of abomasal parasitism in dairy and beef cows in south-west Scotland
Vet. Rec. **109** (8), 153-155

BAKER, N.F. and R.A. FISK (1986):

Seasonal occurrence of infective nematode larvae in California Sierra foothill pastures grazed by cattle
Am. J. vet. Res. **47** (8), 1680-1685

BAKER, N.F., R.A. FISK, R.B. BUSHNELL, M.N. OLIVER (1981):

Seasonal occurrence of infective nematode larvae on irrigated pasture grazed by cattle in California
Am. J. vet. Res. **42** (7), 1188-1191

BARTH, D. (1969):

Magen- Darmwürmer schmälern den Gewinn
Land u. Garten **42**, 18-19

BARTH, D. (1985):

pers. Mitteilung

BARUTZKI, D., Maria C. HAGG, M.J. FORSTNER (1986):

Zur Epizootiologie von *Moniezia benedeni* (Moniez, 1879) beim
Rind im Allgäu

Dtsch. tierärztl. Wochenschr. **93** (9), 410-413

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND
FORSTEN, (1986):

Radioaktivität in Bayern, 1. Information

Balis- Nachricht, MLDU0433 v. 05.05.86

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND
FORSTEN, (1986):

Pressemitteilung des Staatsministeriums v. 14.5.1986,

21. Information

Balis- Nachricht, MLDU0506 v. 14.05.86

BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND
FORSTEN, (1986):

Radioaktivität in Bayern, 28. Information

Balis- Nachricht, MLDU0528 v. 20.05.86

BERNHARD, Dorothee (1979):

Magendarmwürmer bei Milchkühen

(Untersuchungen über das Vorkommen in Labmagen, Labmagen-
schleimhaut und Dünndarm von 198 Milchkühen)

Landw. Diss., München

BOCH, J. (1955):

Untersuchungen über die Verbreitung von Magen- Darm- Stron-
gyliden bei Weiderindern

Dtsch. tierärztl. Wochenschr. **62** (9/10), 89-93

BOCH, J. (1965):

Epidemiologie und Bekämpfung der Lungen- und Magendarmwurm-
infektion des Rindes

Schweiz. Arch. Tierheilk. **107** (3), 171-178

BOCH, J. (1966):

Die Bedeutung von Parasiten für die Aufzucht von Jungtieren

Zentralbl. Veterinärmed. B. **13** (2), 156-161

BOCH, J. und A. SPIESS (1979):

Chemoprophylaxe und Weidewechsel als wirksame Maßnahmen zur
Verhinderung klinischer Helminthosen bei Jungrindern auf
Gemeinschaftsweiden (Allgäuer Alpen)

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. **92**, 293-296

BOCH, J. und R. SUPPERER (1983):

Veterinärmedizinische Parasitologie

Verlag Paul Parey, Berlin- Hamburg, 3. Aufl.

BOON, J.H., H.W. PLOEGER, A.J. RAAYMAKERS (1986):

Sero- epidemiological survey of Dictyocaulus viviparus
infections in first season grazing calves in the Netherlands

Vet. Rec. **119**, 475-479

BORGSTEEDE, F.H.M. and W.P.J. van der BURG (1982):

Worm burdens in cows. II. an analysis of the population of
nematodes in the abomasa of adult dairy cows

Vet. Parasitol. **10**, 323-330

BORGSTEEDE, F.H.M. and J. HENDRIKS (1974):

Identification of infective larvae of gastrointestinal
nematodes cattle

Tijdschr. Diergeneesk. **99** (2), 103-113

BÜRGER, H.-J., J. ECKERT, H. WETZEL, S.A. MICHAEL (1966):

Zur Epizootiologie des Trichostrongyldenbefalls des Rindes in
Norddeutschland

Dtsch. tierärztl. Wochenschr. 20, 503-513

BÜRGER, H.-J., R.M. JONES, D.H. BLISS (1981):

Mehrmonatige Meta- und Prophylaxe der parasitären Gastro-
enteritis bei Kälbern durch Gabe eines Paratect®- Langzeitbolus
vor dem Austrieb

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 94, 311-319

BÜRGER, H.-J. und M. STOEY (1968):

Parasitologische Diagnostik (Teil II)

Therapogen Praxisdienst, Heft 3

BURROWS, R.O., P.J. BEST, J.M. PRESTON (1980/ a):

Trichostrongylid egg output of dairy cows

Vet. Rec. 107 (17), 399-401

BURROWS, R.O., C.C. DAVISON, P.J. BEST (1980/ b):

Survey of abomasal parasitism of culled dairy cows in southern
Britain

Vet. Rec. 107 (12), 289-290

CABARET, J., J.P. RAYNAUD, J.P. LE STANG (1982):

Comparison between tracer calves and herbage samplings for
the assessment of pasture infectivity in trichostrongylidosis
of cattle

Vet. Parasitol. 10 (1), 65-71

CAILLIER, R.L., J. MAILLARD, D. DEJARDIN, J.-P. HUBERT, H. VOREUX
(1972):

Une nouvelle méthode de diagnostic de la Dictyocaulose chez les
jeunes bovines

Recl. Med. Vét. 148, 857-867

CALLINAN, A.P.L. and J.M. WESTCOTT (1986):

Vertical distribution of trichostrongylid larvae on herbage and
in soil

Int. J. Parasitol. **16** (3), 241-244

CIORDIA, H. (1975):

Occurrence of Gastrointestinal Parasites in Georgia Cattle

Am. J. vet. Res. **36** (4), 457-461

DONALD, N.D. (1964):

Nematode parasite populations in cattle in Fiji: a humid
tropical environment

Parasitology **54**, 273-287

DUNCAN, J.L., J. ARMOUR, K. BAIRDEN, G.M. URQUHART, R.J. JØRGENSEN
(1979):

Studies on the epidemiology of bovine parasitic bronchitis

Vet. Rec. **104**, 274-279

EBNER, F. (1982):

Bekämpfung von Dictyocaulus viviparus und Labmagen- Dünndarm-
Trichostrongyliden in alpinen Rinderbeständen

Vet. med. Diss., Wien

ECKERT, J. (1972):

Bekämpfung der Dictyocaulose und der Trichostrongylidosen des
Rindes

Schweiz. Arch. Tierheilk. **112**, 652-667

ECKERT, J. (1976):

Zusammenfassung «Trichostrongylose»

Symposium über Leberegel- Magendarm- Lungenwurmbekämpfung
beim Rind

28./ 29. September, Husum

ECKERT, J. and F. INDERBITZIN (1983):

The morantel sustained release bolus in the control of gastro-intestinal nematodiasis of cattle in Switzerland (preliminary results)

Vet. Parasitol. 12, 233-238

ECKLUNDT, E.D. (1981):

Magen- Darm- Strongyliden bei zweitsömmerigen Rindern:

Epizootiologische Erhebungen während einer Weidesaison

Vet. med. Diss., Hannover

EISENEGGER, H. und J. ECKERT (1975):

Zur Epizootologie und Prophylaxe der Dictyocaulose und der

Trichostrongyliden des Rindes

Schweiz. Arch. Tierheilk. 117, 255-286

ENIGK, K. und J. HILDEBRANDT (1964):

Zur Wirtsspezifität der Dictyocaulus- Arten der Wiederkäuer

Veterinärmed. Nachr. 1, 3-22

FOX, M.T. and D.E. JACOBS (1980):

Factors influencing uptake of nematode larvae in adult dairy

cattle during the grazing season and sources of pasture

contamination

Vet. Rec. 107 (25/26), 575-578

GRAFNER, G., H.-D. GRAUBMANN, A. KORN, H. MÜLLER, H.-H. DAETZ, J.

PLÖTNER, A. BENDA (1982):

Zum Auftreten der Weidekokzidiose in Jungrinderbeständen

Monatsh. Veterinärmed. 37, 776-779

GRAFNER, G., A. KRON, A. BENDA (1980):

Ein Beitrag zur Trichostrongylidose des Rindes mit besonderer

Berücksichtigung der Bedeutung der Ostertagiose für die Rinder-

aufzucht

Monatsh. Veterinärmed. 35, 253-255

GRUNER, L. and Christine SAUVE (1982):

The distribution of trichostrongyle infective larvae on pasture
and grazing behaviour in calves

Vet. Parasitol. 11, 203-213

GÜLDENHAUPT, G. (1981):

Magen- Darm- Strongyliden bei zweitsömmerigen Rindern:
Auswirkungen einer Frühjahrsmedikation mit einem Morantel-
Langzeitbolus oder wiederholter Behandlungen mit Febantel-
Pellets auf die gesamte Weidesaison

Vet. med. Diss., Hannover

GUPTA, R.P. and H.C. GIBBS (1975):

Infection patterns of Dictyocaulus viviparus in calves
Canad. Vet. J. 16, 102-108

HAGG, Maria (1986):

Untersuchungen zur Epizootiologie des Wiederkäuerbandwurmes
Moniezia benedeni (Moniez, 1879) beim Rind im Allgäu

Vet. med. Diss., München

HASSLINGER, M.-A. (1981):

Ueber das Wanderverhalten und Vorkommen von Larven der
Pferdestrongyliden sowie deren Bedeutung für das Weide-
management

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 94, 329-333

HENKER, K.-E., H. MORSCHER, F. MARSCHANG, A. TIMME, W. DALCHOW
(1979):

Zum Auftreten der Rinderkokzidiose in den Regionen Nord-
schwarzwald und Unterer Neckar - Entstehungsbedingungen,
Verlauf und Bekämpfung -

Vet. med. Nachr. 1, 14-25

HENRIKSEN, S.A. (1981):

Infections with *Cooperia oncophora* in calves
Proc. CEC- Workshop on the epidemiology and control of
nematodiasis in cattle, Copenhagen, 4. - 6. Febr., 1980
M. NIJHOFF Publ., The Hague 547-556

HERLICH, H. (1982):

Ostertagia ostertagi in calves: clinical parasitism and
resistance
Am. J. vet. Res. 43 (5), 882-883

HINAIDY, H.K., V.C. GUTIERRES, R. SUPPERER (1972):

Die Gastrointestinal- Helminthen des Rindes in Oesterreich
Zentralbl. Veterinärmed. B. 19, 679-695

HONG, C., M.B. LANCASTER, J.F. MICHEL (1981):

Worm burdens of dairy heifers in England and Wales
Vet. Rec. 109 (1), 12-24

HÜTZ, J. und J. LAMINA (1975):

Die Bedeutung des Magen- Darmfadenwurmbefalls (Tricho-
strongyliden) in der Rinderhaltung
Bayr. landwirtsch. Jahrb. 7, 819-836

INDERBITZIN, F. (1976):

Experimentell erzeugte Entwicklungshemmung von *Dictyocaulus*
viviparus des Rindes
Vet. med. Diss., Zürich

JACOBS, D.E. and M.T. FOX (1982):

Control of bovine parasitic gastroenteritis and parasitic
bronchitis in a rotational grazing system using the morantel
sustained release bolus
Vet. Rec. 110, 399-402

JØRGENSEN, R.J. (1980):

Epidemiology of bovine dictyocaulosis in Denmark
Vet. Parasitol. 7 (2), 153-167

KAUFMANN, J. (1986):

Magen- Darm- Strongyliden- Befall bei erstlaktierenden Kühen
im schweizerischen Voralpengebiet (Napf- Region, Kt. Luzern)
und dessen Auswirkungen auf ausgewählte blutchemische
Parameter
Vet. med. Diss., Bern

KEITH, R.K. (1953):

The differentiation of the infective larvae of some common
nematode parasites of cattle
Austral. J. Zoology 1 (2), 223- 235

KLOOSTERMANN, A. and R. van den BRINK (1981):

Performance of resistant and non- resistant calves during
repeated infection with Cooperia spp. and Ostertagia spp. and
mixed species
Proc. CEC- Workshop on the epidemiology and control of
nematodiasis in cattle, Copenhagen, 4. - 6. Febr., 1980
M. NIJHOFF Publ., The Hague 531-543

KUTZER, E. (1967):

Biologie und Oekologie der präparasitären Entwicklungsstadien
von Ostertagia ostertagi und Cooperia oncophora (Nematoda,
Trichostrongylidae) im Hinblick auf die Epidemiologie der
Trichostrongylidose der Rinder
Wien. tierärztl. Monatsschr. 54, 164-181 u. 315-332

LIEBMANN, H. und J. BOCH (1959):

Die Bedeutung der Endoparasiten bei Haustieren in
Süddeutschland
Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 72 (6), 106-109

MESSEB, ' 1985 :

1969 - 1983: 14 Jahre praktische Feststellung des Leberegel-
befalls im Fleischbeschaubezirk Gettorf I und seine Folgerungen
Tierärztl. Umsch. **40**, 123-124

MICHEL, J.F., M.B. LANCASTER, C. HONG (1970):

Field Observations on the Epidemiology of Parasitic Gastro-
enteritis in Calves
Res. vet. Sci. **11**, 255-259

MICHEL, J.F., M.B. LANCASTER, C. HONG (1979):

The effect of age, acquired resistance, pregnancy and lactation
on some reactions of cattle to infection with *Ostertagia*
ostertagi
Parasitology **79** (1), 157-168

MICHEL, J.F. and A. SHAND (1955):

A field study of the epidemiology and clinical manifestations
of parasitic bronchitis in adult cattle
Vet. Rec. **67** (14), 249-266

MÜLLER, F. (1938):

Die Magen- Darm- Strongylidose des Jungrindes im bayrischen
Allgäu
Vet. med. Diss., München

NEUMANN, H.-J. und H. WEISSENBURG (1975):

Zur Verbreitung des Magendarmwurmbefalls der Rinder in
Schleswig Holstein
Tierärztl. Umsch. **30**, 168-171

OAKLEY, G.A. (1981):

Survival of *Dictyocaulus viviparus* infection in earth worms
Res. vet. Sci. **30** (1), 255- 256

OVEREND, D. (1984):

Abomasal trichostrongylidiasis of dairy cattle grazing
irrigated pastures
Austral. vet. J. **61** (4), 124-126

PERL, R., F. INDERBITZIN, J. ECKERT (1981):

Epizootiologie und Bedeutung des Endoparasitenbefalls bei
Rindern in alpinen Weidegebieten
Schweiz. Arch. Tierheilk. **123**, 167-188

PFEIFFER, H. (1971):

Zur Kenntnis der Dictyocaulose des Rindes
Wien. tierärztl. Monatsschr. **58** (1/ 2), 14-28 u. 54-63

PFEIFFER, H. (1976):

Zur verzögerten Entwicklung des Rinderlungenwurmes Dictyocau-
lus viviparus
Wien. tierärztl. Monatsschr. **63** (2), 54-55

PFEIFFER, H. und R. SUPPERER (1980):

Die Dictyocaulose des Rindes
Berl. Munch. tierärztl. Wochenschr. **93** (19), 365-370

PöTSCH, E. (1976):

Weitere Untersuchungen des Parasitenbefalls des Rindes in
Oesterreich
Wien. tierärztl. Monatsschr. **63**, 31

PROSL, H. (1983):

Prophylaktische Entwurmungsmaßnahmen zur Bekämpfung der
parasitären Gastroenteritis der Weiderinder - Epidemiologie und
Behandlungsmöglichkeiten
Wien. tierärztl. Monatsschr. **70** (11), 353-358

PROSL, H. (1986):

Zur Epidemiologie der Trichostrongylidose der Rinder auf
österreichischen Almweiden

Wien. tierärztl. Monatsschr. 73 (10/ 11/ 12), 338-358, 379-392
u. 422-440

PROSL, H. und R. SUPPERER (1984):

Prophylaktische Entwurmungsmaßnahmen zur Bekämpfung der
parasitären Gastroenteritis der Weiderinder - Einsatz eines
Morantel- Langzeitbolus auf Almweiden

Wien. tierärztl. Monatsschr. 71 (6/ 7), 191-199

PROSL, H., R. SUPPERER, R.M. JONES, P.W. LOCHWOOD, D.H. BLISS (1983):

Morantel sustained release bolus: a new approach for the
control of Trichostrongylosis in Austrian cattle

Vet. Parasitol. 12, 239-250

RAYNAUD, J.P. (1978):

Dictyocaulus and Trichostrongylid infections of young cattle.

Relation of normal parasitic risk to pasture management

Point Vét. 7 (35), 49-63

RAYNAUD, J.P., G. LAUDREN, G. JOLIVET (1974):

Interprétation épidémiologique des nématodes gastro-
intestinales bovines évoluant au pâturage sur animaux
«traceurs»

Ann. Rech. vét. 5 (2), 115-145

RAYNAUD, J.P., C. MAGE, J.P. LE STANG, R.M. JONES (1981):

Recent results on epidemiology of nematodes infections in beef
and dairy cattle in France

Proc. CEC- Workshop on the epidemiology and control of
nematodiasis in cattle, Copenhagen, 4. - 6. Febr., 1980

M. NIJHOFF Publ., The Hague 193- 212

RIBBECK, R. und G. WITZEL (1979):

Oekonomische Verluste infolge Fasziolese beim Rind und Schaf
Monatsh. Veterinarmed. 34, 56-61

ROMMEL, M. (1984):

Neues aus der Parasitenbekämpfung für den Rinderpraktiker
Prakt. Tierarzt 66, 107-111

ROSENBERGER, G. (1977):

Die klinische Untersuchung des Rindes
Paul Parey Verlag, Berlin u. Hamburg, 2. Aufl.

ROSENBERGER, G. (1978):

Krankheiten des Rindes
Paul Parey Verlag, Berlin u. Hamburg, 2. Aufl.

SCHILLHORN van VEEN, T.W. and J.J. MELANCON (1984):

The trichostrongylid egg output during spring feedlot cattle
Vet. Parasitol. 14 (2), 159-163

SCHMID, F. (1986):

Untersuchungen zu Einflüssen niederer Temperaturen auf frei-
lebende Drittlarven und zur Auswirkung von Reinfektionen auf
die Entwicklung hypobiotischer Stadien von Trichostrongylus
retortaeformis (Zeder, 1800)
Vet. med. Diss., München

SIEVERS PREKEHR, G. H. (1973):

Methode zur Gewinnung von III. Strongylidenlarven aus dem
Weidegras
Vet. med. Diss., Hannover

SMITH, G. and B.T. GRENFELL (1985):

The population biology of Ostertagia ostertagi
Parasitol. today 1 (3), 76-81

SPENGLER, R. (1955):

Die Lebensfähigkeit von Eiern und Larven der wichtigsten
Wurmparasiten unserer Haustiere an Futtermitteln vor und nach
der Trocknung

Vet. med. Diss., München

STEINER- BONHUIS, A. (1980):

Parasitologische, klinische und epizootiologische Auswirkungen
von Herbst- und Frühjahrsbehandlungen bei Jungrindern mit
Albendazol

Vet. med. Diss., Hannover

SUPPERER, R. (1973):

Parasitosen der Kälber

Tierärztl. Prax. 1, 403-412

SUPPERER, R. und H. PFEIFFER (1960):

Ueber die Strongyloidose der Kälber

Wien. tierärztl. Monatsschr. 47, 361-368

SUPPERER, R. und H. PFEIFFER (1971):

Zur Ueberwinterung des Lungenwurms im Wirtstier

Berl. Münch. tierärztl. Wochenschr. 20, 386-391

TAYLOR, S. M. and R. J. CAWTHORNE (1972):

Species of gastrointestinal nematodes of cattle in northern
Ireland

Brit. vet. J. 128, 311-315

THARALDSEN, J. and O. HELLE (1984):

Epidemiological investigations of trichostrongylid infections
in young cattle in different parts of Norway

Acta vet. scand. 25 (2), 164-186

WEBER, R.F.J. (1985):

Untersuchungen über den Magen- Darmwurmbefall von Damwild bei
Gehegehaltung zur Fleischerzeugung
Vet. med. Diss., München

WEISS, A.-R. und H.-J. BÜRGER (1984):

Vergleichende Versuche zur Prophylaxe der parasitären Gastro-
enteritis bei Kälbern und zweitsömmrigen Rindern mit einem
Morantel Langzeitbolus
Zentralbl. Veterinärmed. B, **31**, 274-289

WETZEL, H. (1967):

Epizootiologische Untersuchungen über den Magen- Darm-
Strongylidenbefall bei Kälbern
Vet. med. Diss., Hannover

WETZEL, H., H. PFEIFFER, A. JACOB, R. GYURIK, B. BAGNALL (1986):

Intervallbehandlung von Rindern gegen Magen- Darm- und
Lungenwürmer
Dtsch. tierärztl. Wochenschr. **93**, 437-441

WETZEL, R. (1950):

Zur Magenwurmkrankheit der Rinder
Tierärztl. Umsch. **5** (13/ 14), 235-241

WILLI, G.S. und J. ECKERT (1972):

Die Rinderkokzidiose in der Schweiz
Schweiz. Arch. Tierheilk. **114** (2), 140-150

WINKLER, G. (1987):

Parasitäre Gastroenteritis bei Weiderindern
Prakt. Tierarzt **3**, 51-56

WINTERS B. and D.E. WORLEY (1975):

Distribution and seasonal prevalence of bovine lungworms in
selected areas in Western Montana
Am. J. vet. Res. **36**, 327-329

YAZWINSKI, I.A. and H.C. GIBBS (1975):

Survey of helminth infections in Maine dairy cattle

Am. J. vet. Res. 36, 1677-1682

Danken möchte ich abschließend

Herrn Prof. Dr. M.J. Forstner für die freundliche
Überlassung des Themas, seinen hilfreichen
Anregungen während der Arbeit und der Korrektur
des Manuskripts,

Herrn Prof. Dr. R. Gothe für den mir zur Verfügung
gestellten Arbeitsplatz im Institut,

Herrn Dr. A. Spieß vom Tiergesundheitsdienst
Kempten/Allgäu für die freundliche Vermittlung
der Oberallgäuer Betriebe,

dem Deutschen Wetterdienst des Wetteramtes
München für die zur Verfügung gestellten
Wetterdaten,

Herrn F. Härle für die Zusammenstellung der
Weidedaten der Unterstiege Alpe,

den Landwirten, die mir das Tiermaterial zur
Verfügung stellten,

meinen Eltern für die Unterstützung während dieser
Zeit

und ganz besonders R. Wilhelm für ihre unermüdliche
Mithilfe.

Lebenslauf

Name: EHRLE, Felix Alexander

Am 25. April 1958 in Innsbruck/ Tirol geboren als Sohn von
Dr. Arthur Ehrle, Tierarzt und seiner Frau Hannelore

1964 bis 1970 Grund- und Hauptschule Oberreitnau bei
Lindau/B.

1970 bis 1974 Staatliche Realschule Lindau/B.

1974 bis 1978 Bodenseegymnasium Lindau/B.

1978 Abitur

1978 bis 1979 Wehrdienst in Landsberg/L.

1979 bis 1980 1. Kandidatur Tiermedizin an der
Rijksuniversiteit Gent

WS 1980 bis WS 1985 Studium der Tiermedizin an der Ludwig-
Maximilians- Universität München

SS 1985 Staatsexamen

22. 10. 1985, Approbation als Tierarzt

Seither war ich mit der vorliegenden Dissertation
beschäftigt.

